

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
Faculdade de Ciências  
Departamento de Informática



**CONTAR HISTÓRIAS COM CRIANÇAS AUTISTAS**

**Ana Margarida da Silva Campos**

**DISSERTAÇÃO**

**MESTRADO EM INFORMÁTICA**

**2013**



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**Faculdade de Ciências**  
**Departamento de Informática**



# **CONTAR HISTÓRIAS COM CRIANÇAS AUTISTAS**

**Ana Margarida da Silva Campos**

**DISSERTAÇÃO**

**MESTRADO EM INFORMÁTICA**

Dissertação orientada pelo Prof. Doutor Carlos Alberto Pacheco dos Anjos Duarte  
e co-orientado pelo Prof. Doutor Luis Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço

2013





## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador Professor Carlos Duarte e ao meu co-orientador Professor Luís Carriço pela oportunidade oferecida de trabalhar nesta dissertação. Quero agradecer também pela orientação ao longo deste tempo, a confiança, o apoio, a constante disponibilidade, os conhecimentos transmitidos e pelo contributo direto em mais uma etapa cumprida na minha formação académica.

De seguida, quero agradecer a todos os terapeutas do núcleo das perturbações do espectro do autismo do PIN que sem eles este trabalho não teria tido sido possível realizar.

Quero também agradecer à minha família pelo apoio incondicional que me têm dado ao longo do meu percurso académico, em especial aos meus pais e irmão por fazerem de mim o que sou hoje. Agradeço ainda ao meu sobrinho por disponibilizar o seu contributo para esta dissertação.

Agradeço ao meu namorado, por ter sido um grande pilar nesta etapa da minha vida, por me ter apoiado e acreditado em mim quando eu não achava que era possível.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas, que estiveram do meu lado e sempre disponíveis, nas alturas boas para comemorar e nas menos boas para me apoiar.

**Obrigado a todos!**



*Aos meus pais.*



## Resumo

O Autismo define-se como uma deficiência que afeta o neurodesenvolvimento das crianças, focando-se em três áreas principais: comunicação, interação social e imaginação. As dificuldades sentidas nestas três áreas têm como consequência um baixo nível de desempenho nos comportamentos sociais. Isto deve-se ao facto de as crianças autistas não conseguirem ter um comportamento normal ou de conseguirem manter uma conversa e, consequentemente, pode levar ao isolamento das crianças, por não se sentirem integradas na sociedade.

Existem diversas técnicas que podem ser aplicadas para ajudar as crianças autistas a combater os seus problemas. Tipicamente estas técnicas são efetuadas isoladamente com o terapeuta ou em grupo. Mais recentemente, em alguns estudos tem sido discutido a utilização das tecnologias como complemento às técnicas tradicionais. Uma das características que as crianças autistas têm é a aptidão e interesse por tecnologias. Desta forma, quando as tecnologias são utilizadas para complementar/substituir as técnicas tradicionais resulta num maior entusiasmo das crianças.

Este trabalho visa contribuir para a melhoria das competências sociais de crianças que sofrem de autismo. Por conseguinte, foi desenvolvida uma ferramenta que permite a construção de várias histórias interativas para crianças autistas, onde a interatividade é estimulada através de algumas atividades. A ferramenta oferece ao terapeuta a possibilidade de escolher uma de duas atividades disponíveis que podem ser utilizadas para melhorar as competências sociais das crianças. Esta ferramenta também permite auxiliar o trabalho dos terapeutas através da gestão de sessões e da monitorização da evolução da criança.

Com o uso desta ferramenta, foi possível perceber que as funcionalidades implementadas são úteis e fáceis de utilizar. As crianças demonstraram maior interesse, motivação e entusiasmo perante a sua utilização, tornando-se uma experiência positiva. Outro fator que se pode retirar é que a utilização do *tablet* é vantajosa não só pela mobilidade mas também permite que seja utilizado pelas crianças.

**Palavras-chave:** Autismo, Crianças, Aplicação de histórias interativas, Tecnologia, Competência social



## Abstract

Autism is a deficit in the children's neurodevelopment, which affects three major areas: communication, social interaction and imagination. Difficulties felt in these three areas lead to a low level of performance in social behaviors because children affected by them aren't able to have a normal behavior or maintain a conversation, which consequently, may lead to a child's isolation as they don't feel integrated in society.

There are several techniques which may be applied to help autists with their problems. Usually, these techniques are applied when they're alone with the therapist or within a group. In some recent studies, the use of technologies with traditional techniques has been discussed. One of the major characteristics of autistic children is their big interest in technologies, which results in a bigger excitement from their interaction. When technologies are used to complement/replace traditional techniques children become more enthusiastic.

This work aims to improve social competences of children with autism. Consequently, an application was developed to allow the creation of several interactive stories for autistic children where interactivity is obtained through the use of some activities.

The tool offers the therapist an opportunity to choose one of two available activities that may be used to improve children's social competences. Through sessions management and children's evolution control this tool will help therapists in their work. It was possible to understand with the use of this tool, that the implemented features are useful and easy to use. Children showed a greater interest, motivation and enthusiasm from the use of this tool, making it a positive experience. Another interesting point is that the use of a *tablet* is an advantage not only because of its mobility but also because it may be used by children.

**Keywords:** Autism, Children, Interactive storytelling application , Technology, Social competence





# Conteúdo

<b>Lista de Figuras</b>	<b>xvi</b>
-------------------------	------------

<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xix</b>
-------------------------	------------

<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Motivação . . . . .	2
1.2 Colaboração com os terapeutas . . . . .	5
1.3 Objetivos . . . . .	5
1.4 Contribuições . . . . .	6
1.5 Plano de trabalho . . . . .	6
1.6 Estrutura do documento . . . . .	7
<b>2 Trabalho relacionado</b>	<b>9</b>
2.1 Sessões de terapia . . . . .	9
2.2 Ferramentas utilizadas pelos terapeutas . . . . .	10
2.3 Tecnologias . . . . .	10
2.3.1 Vídeo . . . . .	11
2.3.2 Realidade Virtual . . . . .	12
2.3.3 Interfaces multitoque . . . . .	13
2.3.4 Robôs . . . . .	15
2.3.5 Personagens Virtuais . . . . .	16
2.3.6 Redes sociais . . . . .	17
2.3.7 Discussão . . . . .	18
<b>3 Metodologia</b>	<b>21</b>
3.1 Desenho centrado no utilizador (UCD) . . . . .	21
3.2 UCD na prática . . . . .	21
<b>4 Desenho inicial</b>	<b>25</b>
4.1 Contexto . . . . .	25
4.2 Decomposição do conceito de história . . . . .	26
4.3 <i>Workflow</i> . . . . .	27

4.4	Definição de interfaces . . . . .	27
4.4.1	Desenho de Interfaces . . . . .	28
4.4.2	Refinamento das interfaces . . . . .	31
4.5	Versão final dos requisitos . . . . .	32
4.6	Sumário . . . . .	33
<b>5</b>	<b>Prototipagem</b>	<b>35</b>
5.1	<i>Back-end</i> . . . . .	35
5.2	Gestores e Editores . . . . .	37
5.3	<i>Player</i> . . . . .	41
5.4	Sessão . . . . .	43
5.4.1	Duplicação de sessões . . . . .	44
5.4.2	Integração do módulo de sessão com os gestores e editores . . . .	44
5.4.3	Integração da Sessão com o <i>Player</i> . . . . .	45
5.4.4	Separação de dispositivos . . . . .	46
5.4.5	<i>Gamification</i> . . . . .	48
5.4.6	Relatórios de evolução das crianças . . . . .	49
5.4.7	Adição de uma nova atividade . . . . .	49
5.4.8	Versão final da Sessão . . . . .	51
5.5	Produto final . . . . .	52
<b>6</b>	<b>Avaliação</b>	<b>55</b>
6.1	Processo de construção de sessões . . . . .	55
6.2	Preparação das sessões . . . . .	56
6.3	Sessões em grupo . . . . .	57
6.4	Sessões individuais . . . . .	58
6.5	Resultados . . . . .	61
6.5.1	Funcionalidades . . . . .	61
6.5.2	Usabilidade . . . . .	62
6.5.3	Sessão . . . . .	63
6.5.4	Perguntas das crianças . . . . .	64
6.5.5	Discussão dos resultados . . . . .	64
<b>7</b>	<b>Conclusão</b>	<b>67</b>
7.1	Trabalho futuro . . . . .	68
<b>A</b>	<b>Modelo de dados UML - Versão inicial</b>	<b>71</b>
<b>B</b>	<b>Modelo de dados UML - Versão final</b>	<b>73</b>
<b>C</b>	<b>Questionário realizado</b>	<b>75</b>

<b>Bibliografia</b>	<b>83</b>
<b>Índice</b>	<b>84</b>



# Lista de Figuras

1.1	Mapa de trabalho realizado . . . . .	7
2.1	Imagem ilustrativa da utilização da mesa interativa, adaptada de Pykhtina [30] . . . . .	14
2.2	Atividade realizada na mesa com várias crianças, adaptada de Battocchi [5]	15
2.3	Figura ilustrativa de um robô . . . . .	16
3.1	Ciclo de desenvolvimento do processo de UCD . . . . .	22
4.1	Estrutura base de uma história . . . . .	26
4.2	<i>Workflow</i> inicial do modo "Wizard" . . . . .	27
4.3	Estrutura da aplicação . . . . .	28
4.4	Interface inicial do Gestor de introdução ao gesto . . . . .	29
4.5	Interface inicial do Gestor de gestos . . . . .	29
4.6	Interface inicial do Gestor de fundos . . . . .	29
4.7	<i>Player</i> . . . . .	30
4.8	Interface geral dos Gestores . . . . .	31
4.9	Interface geral dos Editores . . . . .	32
4.10	Nova estrutura base de uma história . . . . .	33
5.1	Estrutura do <i>Back-end</i> . . . . .	36
5.2	Estrutura da aplicação modificada . . . . .	38
5.3	Gestor de Histórias . . . . .	38
5.4	Gestor de Cenas . . . . .	38
5.5	Editor de Histórias - Versão com <i>drag and drop</i> . . . . .	39
5.6	Ecrã inicial do editor de cenas . . . . .	39
5.7	Fase 1 - Introdução ao gesto . . . . .	40
5.8	Fase 2 - Gesto . . . . .	40
5.9	Fase 3 - Retorno . . . . .	40
5.10	Editor de cenas com uma cena criada . . . . .	41
5.11	<i>Player</i> com pré-visualização . . . . .	41
5.12	<i>Player</i> - Versão <i>offline</i> . . . . .	42
5.13	Interface que apresenta as sessões existentes . . . . .	43

5.14	<i>Popup</i> para duplicar sessão . . . . .	44
5.15	Controlos do componente de Introdução ao Gesto . . . . .	46
5.16	Controlos do gesto . . . . .	47
5.17	Controlos do componente de Retorno . . . . .	47
5.18	Controlos relativo à passagem de cena . . . . .	48
5.19	Atribuição da classificação através de <i>Gamification</i> . . . . .	49
5.20	Gráficos . . . . .	50
5.21	Interface do questionário . . . . .	51
5.22	Estrutura base de uma história - Versão final . . . . .	52
5.23	Estrutura da aplicação - Versão final . . . . .	53
6.1	Imagem ilustrativa de uma sessão de grupo . . . . .	57
6.2	Imagem ilustrativa dos computadores utilizados . . . . .	58
6.3	Imagem exemplificativa de uma criança a praticar um gesto . . . . .	59
6.4	Imagem ilustrativa de uma sessão individual a utilizar a ferramenta . . . . .	59
A.1	Modelo de dados em UML - Versão inicial . . . . .	72
B.1	Modelo de dados em UML - Versão final . . . . .	74







# Lista de Tabelas

1.1	Tabela que apresenta alguns estudos realizados para comprovar a eficácia das histórias sociais, adaptada de Loremer et al [23] . . . . .	4
2.1	Tipos de tecnologias <i>versus</i> Tipos de problemas tratados, adaptado de DiGennaro et al [14] . . . . .	18
2.2	Tabela de problemas que podem ser tratados pelas tecnologias . . . . .	19
5.1	Tabela exemplificativa de <i>Web Services REST</i> . . . . .	36
6.1	Tabela dos gestos utilizados nas sessões da atividade tipo Gesto . . . . .	60



# Capítulo 1

## Introdução

“É hoje geralmente aceite que as perturbações incluídas no espectro do autismo, Perturbações Globais do Desenvolvimento nos sistemas de classificação correntes internacionais, são perturbações neuropsiquiátricas que apresentam uma grande variedade de expressões clínicas e resultam de disfunções do desenvolvimento do sistema nervoso central multifactoriais.” [4]

O Autismo é uma perturbação global do desenvolvimento infantil que se prolonga para toda a vida. As pessoas que sofrem de autismo estão inseridas em três grupos de perturbações que, segundo Lorna Wing [45], denominam-se como a tríade de perturbações no autismo e manifestam-se nos seguintes domínios: social, linguagem e comunicação, pensamento e comportamento.

- **Domínio social** - O desenvolvimento social é perturbado, diferente dos padrões habituais, especialmente o desenvolvimento interpessoal. A criança com autismo pode isolar-se mas pode também interagir de forma estranha.
- **Domínio da linguagem e comunicação** - A comunicação tanto verbal como não verbal é deficiente e desviada dos padrões habituais. A linguagem pode ter desvios semânticos e pragmáticos. Estima-se que 50% das pessoas com autismo não desenvolvem linguagem durante toda a vida.
- **Domínio do pensamento e do comportamento** - Rigidez do pensamento e do comportamento, fraca imaginação social. Comportamentos sistemáticos e obsessivos, dependência de rotinas, atraso intelectual e ausência de jogo imaginativo.

As dificuldades associadas às perturbações acima mencionadas têm sido interpretadas por alguns investigadores como um reflexo implícito da Teoria da Mente, ou seja, os portadores de autismo não são capazes de compreender que as pessoas têm crenças, desejos e intenções diferentes das que os próprios autistas têm [38].

Consequentemente, alguns estudos reportam dificuldades no reconhecimento de emoções básicas através de expressões faciais e entoações de voz [13]. Outros estudos

também constataam que as dificuldades se tornam evidentes quando é testado o reconhecimento de emoções mais complexas, tais como ciúmes, constrangimento ou orgulho. Estes estudos reportam que os autistas têm dificuldades em reconhecer emoções complexas representadas através de fotografias de olhos [3], expressões faciais, pequenas gravações de voz [9], imagens [6] e sugestões linguísticas contextuais [19]. Em contraste, os autistas conseguem sistematizar com bastante facilidade e ainda apresentam um grande à vontade com as novas tecnologias [2].

Uma desvantagem associada ao autismo é o isolamento que pode ser causado por não existir integração social. Tipicamente as dificuldades na interação com colegas/amigos podem causar baixa autoestima, depressão e ansiedade. Este tipo de comportamentos podem ser prejudiciais para os autistas impedindo que estes adquiram o conhecimento necessário para desempenhar os comportamentos adequados perante a sociedade.

Quando se fala em interação social deve-se ter em conta dois conceitos: Capacidade Social e Competência Social. Embora os conceitos pareçam ser equivalentes, de acordo com Greshman [18] são dois conceitos ligeiramente diferentes. A Capacidade Social é um conjunto de comportamentos específicos que um indivíduo apresenta para desempenhar uma tarefa de forma competente, focando-se no resultado do comportamento social. Por sua vez, o conceito de Competência social representa a avaliação do desempenho de uma tarefa baseando-se em alguns critérios, nomeadamente os processos interpessoais, como: conhecimento, atitudes e perceção.

Neste documento apresenta-se o trabalho que tem como objetivo principal desenhar e desenvolver uma aplicação que permite contar histórias interativas de forma a contribuir para a melhoria das competências sociais de crianças autistas. Esta aplicação também pretende facilitar o trabalho dos terapeutas permitindo que estes possam gerir as sessões dos seus pacientes e ainda, enquanto utilizam a ferramenta possam tirar apontamentos e avaliar o desempenho da criança. De um modo geral, esta ferramenta ajuda as crianças autistas na melhoria das suas competências sociais mas também facilita o trabalho que os terapeutas têm ao longo das sessões. Neste capítulo será apresentado a motivação para este trabalho onde será discutido o uso de histórias em sessões terapia, como podem contribuir para a melhoria das competências sociais e ainda os tipos de sessões existentes no contexto do autismo. Também serão abordado os objetivos delineados para esta dissertação bem como as contribuições que trouxe. Por fim, será apresentado o plano de trabalho e a forma como este documento se encontra estruturado.

## 1.1 Motivação

Existem diversas técnicas que podem ajudar os autistas a combater os problemas associados à tríade de perturbações acima apresentada. Estas técnicas são utilizadas nas sessões de terapia que segundo alguns estudos posso agrupar em duas dimensões. As dimensões

são as seguintes:

- **Número de intervenientes na sessão**

- **Sessões individuais** - Neste tipo de sessões existe a típica relação paciente-terapeuta.
- **Sessões em grupo** – Este tipo de sessões são preparadas para serem feitas em grupo e podem ser frequentadas por autistas de todas as idades [38].
- **Colegas ajudantes** - Neste caso, é atribuído um colega ao autista com quem este vai interagir, de forma a facilitar a amizade e as capacidades de interação [38].

- **Utilização de tecnologias**

- **Sessões tradicionais** – Neste tipo de sessões, independentemente do número de intervenientes, os terapeutas recorrem ao uso de histórias sociais, fotografias, situações de *role-play* e jogos [40].
- **Sessões que recorrem às novas tecnologias** – Neste caso, vão ser utilizados diversos tipos de tecnologias, desde tecnologias mais comuns como vídeos e sons, a tecnologias um pouco mais complexas como robôs, personagens virtuais, realidade virtual, entre outras.

Muitas vezes as sessões de terapia tradicionais expõem os autistas a um ambiente de stress e/ou ansiedade, o que se torna bastante prejudicial. Ao expor o autista a este tipo de ambiente acaba por se prejudicar a sua aprendizagem, podendo ainda, originar-se um estado agressivo.

Os autistas têm demonstrado um grande interesse em tecnologia, como tal, Murray [29] defende que as tecnologias de informação são eficazes, confortáveis, facilitadoras e cativantes num contexto emocional para aprendizagem. Os autistas são altamente atentos a detalhes e preferem ambientes baseados em regras e previsíveis, características intrínsecas à sistematização. Adicionalmente, os autistas têm um controlo superior sobre as várias tarefas que envolvem pesquisa de detalhes, análise e manipulação de ambientes [32]. Ao mesmo tempo, os autistas têm dificuldades em desempenhar ações de *point and click*. O estudo também demonstra que as crianças experienciam um maior prazer em tarefas que envolvem atividades físicas [26]. De acordo com um elevado número de estudos, tem sido demonstrado que as tecnologias utilizadas para aprendizagem e terapia têm sido bem aceites por autistas [15] [28] [36].

Como foi referido na caracterização das sessões, os terapeutas podem recorrer ao uso de histórias sociais com os seus pacientes. Segundo Lorimer et al [23], uma intervenção que

recorra ao uso de histórias sociais deve ser aplicada antes de ser atribuída uma determinada tarefa, uma situação para ajudar o autista a completar uma atividade ou empenhar-se numa interação com sucesso. Estas histórias geralmente utilizam uma fórmula que contém quatro tipos de frases [23]:

- Descritiva - Definem um cenário social e o que as pessoas fazem numa determinada situação.
- Diretiva - Dada uma determinada situação, direcionam um indivíduo a empenhar-se numa resposta apropriada.
- Perspetiva - Definem a reação de terceiros de acordo com uma determinada situação.
- Controlo - Dão ao indivíduo controlo através de pistas relevantes para se lembrar de um determinado contexto social.

As histórias sociais têm vindo a ser usadas cada vez mais nas sessões de terapia, deste modo têm sido feitos alguns estudos para comprovar a sua eficácia.

**Table 1. Overview of Studies on Social Stories for Children and Youth with Autism**

Authors	Year	N	Ages	Design	Target behavior	Special considerations	Results
Swaggart et al.	1995	3	11 7, 7	AB	Greeting, aggression, sharing	Paired with social skills training	+
Kuttler et al.	1998	1	12	ABAB	Precursors to tantrums	Paired with visual schedule, token economy, prompting	+
Hagiwara & Myles	1999	3	8, 10 10	Multiple baseline	Handwashing On-task behavior	Presented using Hypercard software and video-clips of target behavior	+
Norris & Dattilo	1999	1	8	AB	Social interactions	Brainstormed examples of appropriate behavior following reading of the social story	+

*Note. + refers to an increase in appropriate behavior and/or a decrease in inappropriate behavior.*

Tabela 1.1: Tabela que apresenta alguns estudos realizados para comprovar a eficácia das histórias sociais, adaptada de Loremer et al [23]

Como se pode observar na tabela 1.1, na coluna correspondente a “Target behavior” encontra-se diversos assuntos que se podem trabalhar com as histórias sociais, nomeadamente competências sociais. Também se pode concluir que os resultados obtidos foram todos positivos, o que demonstra que o uso das histórias sociais quando são utilizadas em sessões de terapia permite que exista uma evolução positiva nas competências dos pacientes.

Após terem sido apresentadas as duas dimensões que permitem classificar as sessões de terapia e a importância das histórias sociais nas sessões, tendo em conta a motivação/interesse que as tecnologias trazem para os autistas e a eficácia que as histórias sociais demonstram ter sobre os comportamentos dos autistas, podemos verificar que seria bastante benéfico a utilização de tecnologias juntamente com histórias sociais. Esperamos

assim poder contribuir para que as crianças autistas possam adquirir mais facilmente os conhecimentos transmitidos.

## 1.2 Colaboração com os terapeutas

Para desenvolver a ferramenta que pudesse contribuir para a melhoria das competências sociais dos autistas, foi necessário trabalhar em colaboração com o núcleo das perturbações do espectro do autismo do PIN. Neste trabalho estiveram envolvidos cerca de 10 terapeutas, dos quais 4 terapeutas acompanharam o processo de desenvolvimento da ferramenta de forma mais próxima. Este acompanhamento por parte dos terapeutas, permitiu realizar um processo de desenvolvimento centrado nas necessidades do utilizador e ainda sessões de teste com crianças autistas.

## 1.3 Objetivos

Como foi referido anteriormente uma das grandes dificuldades por parte das crianças autistas está na forma como estas agem socialmente. Deste modo, esta dissertação tem como objetivo principal contribuir para melhorar os comportamentos sociais de crianças autistas recorrendo ao uso de histórias interativas e às atividades que estas proporcionam. Deste modo, será desenvolvida uma aplicação que irá contar histórias interativas que poderá ser utilizada no âmbito da terapia, de forma a ajudar a combater as dificuldades das crianças autistas.

Para compreender melhor como as tecnologias e as histórias sociais podem ser utilizadas em conjunto de forma a atenuar a falha de competências sociais dos autistas, é necessário trabalhar em colaboração com os terapeutas. Através desta colaboração será possível perceber quais os requisitos fundamentais que a ferramenta deve conter. Neste caso, a melhor forma de obter o máximo de informação possível será incluir os terapeutas no processo de desenho, onde poderão dar as suas contribuições. Deste modo, os terapeutas expressam a sua opinião acerca dos aspetos necessários a implementar para que esta ferramenta obtenha os resultados pretendidos. Os mesmos farão parte do processo de avaliação do trabalho em desenvolvimento. Após a aprovação dos terapeutas, será possível utilizar a ferramenta em sessões com crianças autistas.

Por conseguinte, pretende-se principalmente avaliar o impacto no desenvolvimento das competências sociais das crianças. É também fundamental avaliar os níveis de interesse e motivação das crianças por estarem a realizar uma sessão diferente, com recurso às novas tecnologias. Embora não seja o objetivo principal, vamos também tentar perceber quais foram as grandes vantagens ou dificuldades encontradas pelos terapeutas na utilização da ferramenta. Por fim, será necessário perceber a opinião dos terapeutas em relação ao contributo que a ferramenta possa oferecer às sessões de terapia.

## 1.4 Contribuições

De forma a conseguir cumprir os objetivos propostos mencionados na secção 1.3 foi necessário conhecer muito bem os requisitos dos clientes. Deste modo foi possível obter um conjunto de contribuições que seguidamente se encontram acompanhadas de uma breve descrição. Nos capítulos 4 e 5 veremos como foi possível chegar até às contribuições que se seguem.

- **Requisitos associados a sessões de terapia com crianças autistas** - Foi efetuado um estudo sobre o problema que é apresentado, permitindo reunir uma grande quantidade de informação. A partir dessa informação, foi possível definir, iterativamente, os requisitos a contemplar. Em todo o processo de análise e levantamento de requisitos recorreu-se à utilização de protótipos de baixa fidelidade para compreender melhor as necessidades dos terapeutas e das crianças.
- **Back-end** - Foi definida uma base de dados relacional, para que fosse viável o armazenamento de dados inseridos e ainda foram definidos alguns *web services* de forma a poder aceder aos dados armazenados e apresentá-los ao utilizador.
- **Gestores e Editores de Histórias Interativas** - Foram desenvolvidos alguns gestores e editores, nomeadamente os que se focam nas histórias e nas suas cenas. Estes gestores consistem na gestão do conteúdo. Por sua vez, os editores têm como funcionalidade adicionar, editar e remover informação.
- **Player de Histórias Interativas** - Este componente permite reproduzir as histórias interativas para as crianças.
- **Gestor de sessões** - Este componente permite que o terapeuta realize todas as funções associadas a uma sessão de terapia. Neste componente o terapeuta tem a possibilidade de adicionar, editar e remover sessões, mas também terá a possibilidade de controlar a reprodução da história interativa e de consultar toda a evolução da criança, caso utilize as funcionalidades disponibilizadas.

## 1.5 Plano de trabalho

Para a concretização deste trabalho foi essencial definir o planeamento a seguir de modo a que fosse possível realizar todas as tarefas atempadamente. Em consequência de se ter adotado um processo de desenvolvimento centrado no utilizador com uma perspetiva marcadamente exploratória, donde resultaram diversas alterações de requisitos ao longo do trabalho, não foi possível executar o planeamento como inicialmente previsto. Deste modo, as tarefas efetivamente concretizadas foram as seguintes:



- **T1** - Leitura de documentação relacionada com o problema e pesquisa de trabalhos relacionados.
- **T2** - Escrita do relatório preliminar.
- **T3** - Análise e desenho das soluções.
- **T4** - Desenvolvimento dos editores, gestores e *player*.
- **T5** - Desenvolvimento do componente de gestão de sessões.
- **T6** - Avaliação com terapeutas e crianças autistas da aplicação desenvolvida.
- **T7** - Escrita do relatório final.

Na imagem 1.1 podemos observar o mapa de trabalho desta dissertação, onde é possível ver a duração de cada tarefa.

	Nome da tarefa	2012				2013							
		Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.
1	Leitura de documentação												
2	Escrita do relatório preliminar												
3	Análise e desenho de soluções												
4	Desenvolvimento dos editores, gestores e player												
5	Desenvolvimento da sessão												
6	Sessões de teste												
7	Escrita do relatório final												

Figura 1.1: Mapa de trabalho realizado

## 1.6 Estrutura do documento

Este documento encontra-se organizado da seguinte forma:

- **Capítulo 2 - Trabalho relacionado:** Neste capítulo serão exploradas as tecnologias existentes, de forma comparativa, para as sessões de terapia com crianças autistas. Também serão apresentadas as razões pelas quais optámos por utilizar determinadas tecnologias para o desenvolvimento deste projeto.
- **Capítulo 3 - Metodologia:** Neste capítulo do documento, será explicado o processo de desenvolvimento que foi adotado juntamente com o papel que este processo teve ao longo deste trabalho.

- **Capítulo 4 - Desenho inicial:** Neste capítulo do documento, será explicado de forma detalhada a análise do problema e as soluções encontradas.
- **Capítulo 5 - Prototipagem:** Neste capítulo do documento, será explicado de forma pormenorizada todo o processo de desenvolvimento da ferramenta desenvolvida para esta dissertação.
- **Capítulo 6 - Avaliação:** Este capítulo será centrado na descrição dos testes que foram realizados, como foram realizados e os resultados obtidos.
- **Capítulo 7 - Conclusão e trabalho futuro:** Por fim, neste capítulo será apresentada a conclusão alcançada e o trabalho futuro que poderá vir a ser desenvolvido com base neste projeto.

# Capítulo 2

## Trabalho relacionado

Neste capítulo vamos falar das sessões de terapia que existem para as crianças autistas. De seguida, iremos analisar de forma comparativa algumas tecnologias existentes e que podem ser utilizadas nas sessões de terapia e/ou de forma independente. Concluimos este capítulo com uma discussão sobre as tecnologias que foram apresentadas e quais se adequam ao projeto que irá ser desenvolvido.

### 2.1 Sessões de terapia

As sessões tradicionais focam-se em diversos problemas que as crianças autistas têm. De seguida, apresenta-se uma lista com alguns pontos que podem ser tratados nas sessões de terapia [14].

1. Convenções sociais
2. Relações de amizade
3. Conversação
4. Desenvolver habilidades
5. Regular emoções e reciprocidade
6. Resolução de problemas sociais

Um dos métodos utilizados nas sessões tradicionais de terapia para ajudar alguns destes problemas é o uso de histórias sociais, que servem para ajudar as crianças a desenvolver as capacidades sociais. As histórias sociais são pequenas histórias que seguem um formato específico e uma série de regras que objetivamente descrevem pessoas, capacidades, eventos, conceitos ou situações sociais. O objetivo destas histórias é a partilha da informação relevante. Esta informação pode ser “óbvia” para pessoas normais mas para crianças autistas pode ser esmagadora [17]. Cada história é individualizada para as necessidades e habilidades de cada criança e ainda pode ser utilizada para ajudar as crianças

a comportarem-se de forma apropriada em determinadas situações sociais e a desenvolver capacidades sociais [11]. Com o uso de histórias podemos juntar pequenas tarefas para acompanhar a narrativa, tornando desta forma as atividades mais motivadoras para as crianças ao mesmo tempo que vão colmatando as falhas que apresentam a nível social. Deste modo, irá haver um foco maior sobre este método por ir de encontro aos objetivos deste projeto.

Em diversos estudos, tem sido demonstrado que as sessões de terapia que recorrem às tecnologias têm demonstrado uma grande eficácia nos resultados obtidos [42] e podem ser utilizadas nas áreas da comunicação, das competências sociais e ainda no desenvolvimento do pensamento/raciocínio. Deste modo, tem sido possível implementar diversas técnicas das sessões tradicionais neste tipo de sessões. Por exemplo, uma história social pode ser adaptada para ser utilizada num ambiente virtual, ou pode ser contada através de uma personagem virtual.

As intervenções que recorrem às tecnologias são consideradas benéficas, úteis e apelativas para as crianças autistas. As crianças mostram-se mais interessadas, motivadas e atentas quando estão perante terapias que envolvam qualquer tipo de tecnologia do que as tecnologias tradicionais. Portanto, este tipo de sessões comparativamente às sessões tradicionais mostram um aumento da motivação e atenção, uma diminuição de comportamentos inapropriados e ainda demonstram em alguns casos um aumento de aprendizagem [16].

## **2.2 Ferramentas utilizadas pelos terapeutas**

Nesta secção iremos abordar brevemente as diversas ferramentas a que os terapeutas recorrem durante as sessões de terapia. Como já foi referido anteriormente, os métodos utilizados nas sessões de terapia podem fazer uso de tecnologia ou não. Das tecnologias que se apresentam na próxima secção, a maioria ainda se encontra em estudo para perceber se efetivamente podem contribuir de forma positiva para o desenvolvimento de determinadas aptidões em crianças autistas. Quando se fala de métodos que utilizam tecnologias, referem-se a tecnologias mais comuns e ao alcance de qualquer terapeuta - vídeos e sons [40]. Mas no caso das sessões que utilizam métodos tradicionais, tipicamente são utilizadas histórias sociais, jogos, situações *role-play* e ainda fotografias de expressões faciais [40]. Todas estes meios utilizados pelos terapeutas contribuem para preencher as lacunas existentes nas competências sociais dos autistas.

## **2.3 Tecnologias**

Ao longo desta secção iremos fazer um levantamento de várias tecnologias que podem ser utilizadas com autistas. Além disso, também iremos falar das suas vantagens e desvan-

tagens e fundamentar as opções escolhidas para o desenvolvimento deste projeto, a nível tecnológico. As tecnologias que irão ser apresentadas, são as seguintes:

- Vídeo
- Realidade Virtual
- Interfaces multitoque
  - Dispositivos móveis
  - Mesas Interativas
- Robôs
- Personagens Virtuais
- Redes Sociais

### 2.3.1 Vídeo

O vídeo é uma tecnologia utilizada frequentemente de forma educacional, em qualquer tipo de sessão, como foi referido no ponto 1.1. Esta tecnologia pode levar a resultados positivos a nível social, académico e da linguagem, para crianças com perturbações autistas. Uma forma de aumentar as capacidades das crianças autistas é através da imitação [12]. A utilização de vídeo envolve uma criança a ver o vídeo onde é demonstrado alguém a desempenhar uma tarefa. Normalmente incide sobre ensinar, realizar e adquirir capacidades sociais.

A representação do vídeo pode ser feita por adultos, colegas ou a própria pessoa. Esta representação quando é feita por adultos, mostra-se mais eficaz em relação à aprendizagem de brincadeiras *faz-de-conta*, como por exemplo, dar uma festa de chá [35]. Segundo Marcus [24], foi efetuado um estudo onde se comparam as representações dos vídeos feitas por colegas e pelas próprias crianças. Este estudo permitiu concluir, que dos dois modelos, as crianças gostam mais de se ver a elas próprias do que aos colegas. Talvez o vídeo dos colegas não tenha tido tanto efeito, devido ao colega escolhido ser diferente dos participantes. Também se notou que as crianças têm mais probabilidades de imitar quando o modelo é mais semelhante ao aprendiz.

O uso do vídeo acaba por se tornar mais vantajoso. A criança pode praticar as lições, em qualquer lado, sem necessitar da presença do terapeuta, como por exemplo, em casa. Inerente a esta característica, está o facto de a criança poder ver o vídeo as vezes que quiser. Os vídeos seguem um padrão na forma como ensinam e demonstram as capacidades, o que facilita a aprendizagem do conhecimento. Outra vantagem sobre esta tecnologia, diz respeito ao seu custo. É uma tecnologia bastante barata e qualquer pessoa pode adquiri-la. A única desvantagem encontrada, é o facto de os vídeos não poderem ser alterados.

### 2.3.2 Realidade Virtual

A realidade virtual consiste numa réplica 3D do mundo real, onde o utilizador pode navegar de forma autónoma e pode interagir em tempo real com objetos ou personagens simulados, ao mesmo tempo que experiênciamos eventos no mundo real [27]. Como as crianças autistas têm dificuldades em brincar ao *faz-de-conta*, este tipo de tecnologia é uma ótima opção para aplicação no âmbito das terapias com crianças autistas, essencialmente para o ensino de capacidades sociais complexas, através de *role-play*, e na compreensão de emoções. De acordo com Strickland [34], as características principais desta tecnologia são:

**Estímulos controlados** - Os estímulos podem ser personalizados consoante a tolerância do autista. O terapeuta pode ir adicionando incentivos recorrendo a distrações visuais, sonoras e táteis.

**Modificação para a generalização** - Modificações mínimas em cenas semelhantes permitem a generalização e um ambiente mais descontraído, onde um cenário é adaptado consoante as necessidades das crianças.

**Situação de aprendizagem segura** - O ambiente é descontraído e previsível, portanto, os erros são menos catastróficos. A complexidade do ambiente vai aumentando consoante o à vontade que o autista mostra em situações do mundo real.

**Um mundo principalmente visual e sonoro** - Salienta respostas visuais e sonoras, em vez do uso dos outros sentidos, como o tato. Nos autistas, em particular, a visão e som têm sido eficazes na aprendizagem de conceitos abstratos. Normalmente, os seus padrões de pensamento são principalmente visuais.

**Tratamento individualizado** - Cada indivíduo sofre grandes variações, de dia para dia, nas capacidades e nos comportamentos. Devido a esta falta de homogeneidade de habilidades, uma abordagem individualizada para colocação e formação baseada numa avaliação cuidadosa e personalizada é essencial.

**Preferência por interações com computadores** - As crianças respondem bem a expectativas explícitas, consistentes, estruturadas e desafiadoras oferecidas pelas tecnologias.

**Seguimento** - Na realidade virtual, as atividades físicas de um autista podem ser monitorizadas, permitindo à máquina ajustar-se às ações do paciente. Metade dos autistas não desenvolveram a capacidade de comunicação. Desta forma, é possível interagir nas cenas virtuais sem ter que recorrer à comunicação.

De acordo com estas características, verifica-se que é uma tecnologia bastante vantajosa por conseguir tratar de todos ou quase todos os problemas associados ao autismo. Por outro lado, também se verifica que é uma tecnologia dispendiosa, não só a nível de equipamentos mas também a nível de desenvolvimento de cenários. Adicionalmente, também só pode ser utilizada em sítios específicos e ainda, pode surgir, por parte dos autistas, alguma resistência quanto ao uso do equipamento.

### 2.3.3 Interfaces multitoque

As interfaces multitoque podem ser utilizadas de duas formas, em dispositivos móveis ou em mesas interativas. Estes dois tipos de aplicações são muito semelhantes mas recorrem a um suporte tecnológico diferente, como podemos verificar em 2.3.3.1 e 2.3.3.2. Estas interfaces de acordo com Linderman [22], têm como vantagens e desvantagens os seguintes aspetos:

- Vantagens

1. Adapta-se a praticamente todos os problemas
2. Suporta diversos dispositivos de entrada, neste caso permite a utilização de várias mãos
3. Pode-se obter bastante informação, como por exemplo, pressão dos dedos
4. Suporta o uso de vários gestos

- Desvantagens

1. Existe o problema do “dedo gordo”, as interfaces têm de conter objetos de um determinado tamanho, caso contrário não são “tocáveis”
2. Esta tecnologia depende de um monitor, em caso de fraca iluminação a visibilidade é fraca e acaba por prejudicar
3. O tamanho do ecrã pode ser um problema, se for muito pequeno pode não permitir que as tarefas sejam realizadas com sucesso

#### 2.3.3.1 Dispositivos móveis

Nos últimos anos, as aplicações para dispositivos móveis têm sofrido uma grande evolução. Deste modo, o uso destas aplicações também começou a ser explorado, para o autismo, no âmbito das competências sociais. A ideia base destas aplicações, passa por possibilitar aos terapeutas desenvolver de forma flexível intervenções em *smartphones* e/ou *tablets* para autistas, que tenham capacidades sociais e que consigam ter um estilo de vida aparentemente normal. Este tipo de tecnologias traz o benefício de permitir ao terapeuta descobrir o que se passa na cabeça da criança, como processa a informação e como veem o mundo [21].

Recentemente, passou a existir um novo cenário de utilização para este tipo de aplicações. Este cenário consiste em aplicações para dispositivos móveis desenvolvidas para os pais de crianças autistas com o objetivo de ajudar os pais a educarem estas crianças. Perante este cenário, os pais podem através da aplicação móvel desenvolvida realizar algumas tarefas simulando uma sessão de terapia [42]. Este novo cenário é uma vantagem, pois permite que a criança possa fazer algumas tarefas propostas pelo terapeuta sem

que este se encontre presente e em simultâneo ir trabalhando as suas competências mas também é útil para elucidar os pais do desenvolvimento dos seus filhos.

Este tipo de tecnologia, devido à sua pouca envolvimento no mundo dos autistas, tem apresentado mais desvantagens que vantagens. É uma tecnologia bastante limitada, como foi referido. Apenas autistas com um certo nível de autonomia conseguem interagir corretamente. Também estão inerentes vários problemas de usabilidade, conectividade de dados e estabilidade de software [25]. Inquestionavelmente, é uma tecnologia com muito potencial. O facto de ser móvel é uma vantagem, mas ainda necessita de ser explorada. Atualmente, o que existe relacionado com esta tecnologia são maioritariamente aplicações ajudam os autistas a nível académico [41] [39].

### 2.3.3.2 Mesas Interativas

Tal como todas as tecnologias utilizadas para ajudar as crianças autistas, a mesa também pode estimular o interesse/motivação dos intervenientes, como se pode observar na figura 2.1.



Figura 2.1: Imagem ilustrativa da utilização da mesa interativa, adaptada de Pykhtina [30]

O isolamento social de crianças autistas causado por atividades que envolvam tecnologias é uma das preocupações por parte dos pais e dos terapeutas. Uma boa solução para resolver este problema pode passar pela utilização de uma mesa interativa, visto que tem demonstrado ser um instrumento eficaz na realização de atividades que possam ser efetuadas por pequenos grupos de crianças [5]. Logo vai originar interação de forma colaborativa entre colegas [30], como se pode observar na figura 2.2. O facto de utilizar a mesa interativa para treinar a interação social sem que as crianças se apercebam que estão a trabalhar as suas competências é uma vantagem, pois evita o stress causado por estarem expostas à pressão que por vezes é imposto pelo terapeuta para conseguirem realizar uma atividade com sucesso.





Figura 2.2: Atividade realizada na mesa com várias crianças, adaptada de Battocchi [5]

Nas mesas interativas pode-se ainda encontrar atividades que têm como objetivo treinar a criatividade das crianças através de atividades de contar histórias e pôr em prática algumas fantasias. Em suma, as mesas interativas são utilizadas com fins de desenvolver trabalho de equipa, em contextos educacionais e terapêuticos. Esta tecnologia tal como outras apresentadas também apresenta a desvantagem de ser uma tecnologia dispendiosa. Além do custo associado, as aplicações para as mesas interativas apresentam falta de regras de desenho para que estas possam ser usadas de forma adequada nas sessões de terapia [30], tornando-se uma grande desvantagem.

### 2.3.4 Robôs

O uso de robôs é popular desde os anos 80. Apenas recentemente os estudos têm vindo a demonstrar uma utilização maior dos robôs na terapia ou na educação, além disso também pode ser utilizado pelos pais em casa para ajudar a treinar as crianças autistas [33]. As crianças mostram grande interesse nos robôs e acham que são cativantes, o que permite serem utilizados como mediadores da relação entre criança e terapeuta.

Consequentemente, a utilização dos robôs tem revelado grande potencial no auxílio da terapia das crianças com autismo (ver figura 2.3). A interação com software ou ambientes virtuais, é totalmente diferente da forma de interagir com um robô. Esta interação com robôs, visa contribuir com grande importância para aspetos incorporados, multimodais e em tempo real que, por sua vez, são características de interação social, face-a-face, entre humanos.

Os vários tipos de sistemas virtuais interativos ou de robôs são suscetíveis de satisfazer diferentes papéis e nichos no espectro de possíveis aplicações para crianças autistas



Figura 2.3: Figura ilustrativa de um robô

que podem, potencialmente, melhorar a sua qualidade de vida, o seu desenvolvimento e contribuir para a sua integração social. Este é um passo importante que permite partilhar os benefícios da cultura humana e da sociedade, bem como habilitar as capacidades necessárias dos autistas para viver de forma independente [31]. As interações com os robôs podem oferecer um ambiente simples, seguro, previsível e de confiança onde a complexidade da interação pode ser controlada e ser aumentada gradualmente.

De acordo com alguns estudos, o comportamento dos robôs precisa de ser modificado à medida que as necessidades das crianças também mudam. Esta alteração do comportamento dos robôs é um processo complexo, sendo por isso necessário recorrer a um programador, o que significa que os comportamentos do robô são limitados [1].

Como já foi referido, esta tecnologia tem grande potencial, mas em contrapartida também necessita ainda de ser trabalhada. É uma tecnologia de custo elevado e ainda, não permite ser modificada por qualquer pessoa, consequentemente as interações também se tornam limitadas. Outra limitação também associada aos robôs, está relacionada com o seu aspeto visual. Ou seja, um robô que tem como objetivo ser utilizado apenas para entretenimento convém ter umas características diferentes do ser humano. Caso seja utilizado para sessões de terapia, o seu aspeto convém ser o mais parecido possível ao de um humano [7].

### 2.3.5 Personagens Virtuais

As personagens virtuais, tal como as outras tecnologias, também são bem aceites pelos autistas, e como tal, também podem ser utilizadas no âmbito das sessões de terapia. Esta tecnologia pode ser utilizada para o reconhecimento de emoções básicas, na aprendizagem de conteúdos escolares e ainda, pode ser utilizada para aprender a comunicar com as pessoas [37].

Esta tecnologia é bastante versátil, pois pode ser utilizada em qualquer tipo de terapia. Esta versatilidade é bastante positiva, mas traz desvantagens. Para poder ter uma grande variância de técnicas, os personagens têm de ser programados para tal. A maioria dos personagens virtuais para serem programados, necessitam de um especialista. A forma de adicionar funcionalidades ainda não está preparada para que uma pessoa que não entenda do assunto consiga interagir [38]. Os custos associados à programação e atualização de funcionalidades são elevados. Outra desvantagem está relacionada com o treino da comunicação dos autistas. Como nem todas as crianças têm as mesmas capacidades, acontece que o objetivo deste treino acaba por falhar [37].

### 2.3.6 Redes sociais

As redes sociais hoje em dia são cada vez mais utilizadas, sendo uma excelente forma de comunicar com um grupo alargado de pessoas [20]. Deste modo, o uso de redes sociais, nomeadamente a funcionalidade de criar círculos de amigos pode ser bastante benéfico para pessoas que sofram de autismo. Estes círculos, podem estar divididos em grupos, como por exemplo, família ou até pessoas que partilham um interesse em comum. Neste caso específico, os grupos devem conter apenas pessoas com quem os autistas têm uma boa relação. Caso seja um grupo constituído por pessoas estranhas ou com um nível de proximidade baixo, pode causar algum desconforto por parte dos autistas, ou seja, o grau de comunicação será reduzido ou praticamente inexistente. Esta plataforma tecnológica não incide sobre as sessões de terapia, mas pode trazer algumas vantagens.

O uso dos círculos de amigos vai permitir que os autistas se sintam mais confortáveis para expor as suas dúvidas e receios sobre algum aspeto social, como por exemplo, uma entrevista de trabalho. Consequentemente, vai existir uma maior facilidade de conversação por parte dos autistas [20]. As publicações feitas nos círculos têm outra vantagem associada além da que foi descrita anteriormente, visto que possibilita que os elementos pertencentes ao grupo respondam com alguma rapidez às questões colocadas pelos autistas. Outra característica positiva que esta ferramenta apresenta é o facto de as respostas dos utilizadores serem variadas, oferecendo cenários mais diversificados aos autistas que assim têm acesso a um conjunto de opiniões mais alargado e não se focam apenas na opinião dos pais e/ou dos terapeutas.

Como já foi referido, esta tecnologia não incide sobre as sessões de terapia, o que pode ser considerado uma limitação do ponto de vista tecnológico. Outra desvantagem que pode ser retirada é que só pode ser utilizada por um determinado público que tenha um nível reduzido de autismo ou que tenha um elevado conhecimento/domínio das competências sociais.

### 2.3.7 Discussão

Das tecnologias acima apresentadas, podemos verificar que maioria tem custos elevados associados, acabando por funcionar como filtro na escolha das tecnologias que iremos usar neste projeto. Foram colocadas de parte tecnologias como robôs, mesas interativas, ambientes e personagens virtuais. Outra tecnologia que se pode excluir por não se enquadrar com as características do projeto que nos propomos a desenvolver são as redes sociais. Por exclusão de partes, sobra o vídeo e as aplicações móveis, das quais o vídeo é a que tem um maior destaque devido à sua frequente utilização nas sessões de terapia das crianças autistas.

De acordo com o estudo que foi realizado por DiGennaro et al [14], sobre o levantamento de tecnologias utilizadas nas sessões de terapia com crianças autistas verifica-se que o vídeo é a tecnologia mais recorrente em contraste com as sessões que recorrem a múltiplas tecnologias. Outro fator importante a retirar do estudo é o uso de vídeo no desenvolvimento de competências sociais. Isto deve-se ao facto da melhor forma de ensinar as crianças com autismo ser através da imitação, devido à sua grande facilidade em sistematizar. Deste modo, com as vantagens descritas no ponto 2.3.1, juntamente com a tabela 2.1, podemos confirmar que o uso do vídeo é uma boa opção para o desenvolvimento desta aplicação.

Topography	Program	Video/DVD	Tactile prompt	Audio script	Multiple	Total
Initiating conversation	2	8	2	3	0	15
Play skills	2	6	0	0	0	8
Social conventions	2	4	0	0	0	6
Responding to others	0	2	1	0	0	3
Other	0	1	0	1	0	2
Nonverbal social behavior	0	1	0	1	0	2
Social problem-solving	1	0	1	0	0	2
Emotion regulation and reciprocity	1	1	0	0	0	2
Friendship/peer relationships	0	0	0	0	0	0
Total	8	23	4	5	0	40

Tabela 2.1: Tipos de tecnologias *versus* Tipos de problemas tratados, adaptado de DiGennaro et al [14]

De seguida, é apresentada a tabela 2.2 onde se comparam as tecnologias mencionadas ao longo deste capítulo e os tipos de problemas que estas foram usadas para tratar.

Observando a tabela comparativa das tecnologias, conseguimos perceber que os dispositivos móveis trazem poucos benefícios às sessões de terapia, pois não trabalham a maioria das competências, ao contrário do vídeo. Apesar de trazerem poucos benefícios no tratamento de competências é uma ideia que pode ser útil na construção da ferramenta para os terapeutas, já que proporciona ao terapeuta uma maior mobilidade. Relativamente ao vídeo é das tecnologias mais completas, ou por outras palavras, o vídeo acaba por ser a tecnologia que é mais utilizada nas sessões de terapia com autistas. Juntamente com o vídeo o uso de histórias para este projeto também é igualmente vantajoso. Normalmente são utilizadas para ajudar os autistas a ganhar uma maior perceção sobre situações sociais.

	Convenções sociais	Relações de amizade	Conversação	Desenvolver habilida- des	Regular emoções e reciprocidade	Resolução de problemas sociais
Vídeo	X	X	X	X		X
Realidade Virtual			X		X	X
Dispositivos móveis			X	X		
Mesas Interativas		X	X		X	
Robôs		X	X		X	
Personagens virtuais	X	X	X		X	X
Redes sociais		X	X		X	

Tabela 2.2: Tabela de problemas que podem ser tratados pelas tecnologias

As histórias são pequenas narrativas que descrevem situações com pistas sociais e as respostas apropriadas. Podem ser utilizadas para ajudar as crianças nas competências sociais através da aprendizagem das regras ou da aprendizagem de um gesto. Em conformidade com Bruner [8], os gestos podem ser classificados em três categorias:

**Interação social** - é um gesto usado para atrair ou manter a atenção de terceiros para fins sociais. Inclui cumprimentos, pedidos de permissão, pedidos de jogos ou de rotinas.

**Regulamentação do comportamento** - é um gesto usado para influenciar o comportamento da outra pessoa. Por exemplo, pedir um objeto ou pedir à outra pessoa para parar de fazer algo.

**Atenção conjunta** - é um gesto utilizado para direcionar ou partilhar a atenção de terceiros sobre um objeto ou evento.

Em alguns estudos foram demonstrados que as crianças com autismo têm mais facilidade em usar os gestos correspondentes à regulamentação do comportamento. Por outro lado, também foi demonstrado que uma das grandes fraquezas das crianças autistas é no uso de gestos da categoria atenção conjunta. Existe também uma certa inconsistência sobre a informação que é apresentada nos estudos relativa aos gestos pertencentes à interação social [10].

Segundo estes estudos, podemos ver que o uso de gestos para as crianças autistas é um desafio, principalmente quando envolve a atenção de terceiros. Desta forma, podemos concluir que o uso de histórias em conjunto com a uma atividade que treine as competências sociais e o vídeo será bastante benéfico para as crianças. Com este conjunto de três componentes, esperamos melhorar as capacidades sociais de cada criança para que esta possa interagir com terceiros e desta forma, não se sinta isolada.



# Capítulo 3

## Metodologia

Neste capítulo iremos começar por explicar de forma breve e clara o processo de desenvolvimento que foi utilizado ao longo da dissertação, seguidamente do papel que este processo teve ao longo deste trabalho.

### 3.1 Desenho centrado no utilizador (UCD)

O desenho centrado no utilizador pode ser caracterizado como um processo iterativo no qual é necessário serem desenvolvidas várias etapas para resolver problemas e refinar os aspetos necessários. Não só necessita dos *designers* para analisar e prever como o utilizador final muito provavelmente irá interagir com o produto mas também para testar a validade das suposições tomadas pelos *designers* tendo em consideração o comportamento do utilizador quando estes se encontram a testar o sistema. Desta perspetiva torna-se possível obter um produto desenhado à medida do utilizador final. Os requisitos dos utilizadores são considerados desde o início do desenvolvimento e são incluídos no ciclo de desenvolvimento do produto. Este processo quando é utilizado pode recorrer a uma das três abordagens que se seguem [43]:

1. Desenho cooperativo - Envolve os *designers* e os utilizadores em pé de igualdade.
2. Desenho participativo - Foca-se na participação dos utilizadores.
3. Desenho contextual - É um desenho centrado no consumidor final no contexto atual, mas contém algumas ideias do desenho participativo.

### 3.2 UCD na prática

Devido à sensibilidade do tema que esta dissertação aborda e a que se propõe, foi decidido desde o início que seria aplicado um processo de desenvolvimento centrado no utilizador. Desta forma, todas as decisões tomadas ao longo da implementação deste trabalho focaram-se nas opiniões do cliente acerca do produto. Este processo está dividido

em três grandes etapas: requisitos do utilizador, construção e revisão do protótipo e teste e ensaio pelo utilizador, tal como se pode observar na figura 3.1.

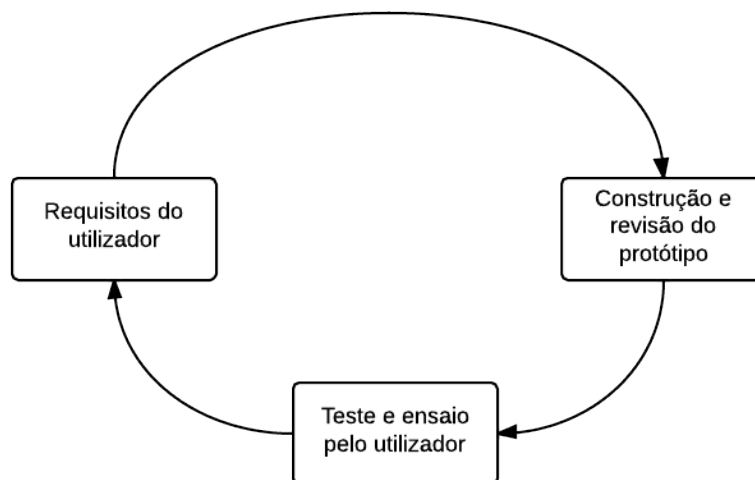


Figura 3.1: Ciclo de desenvolvimento do processo de UCD

Neste trabalho, numa fase inicial os requisitos foram definidos com recurso a reuniões semanais com os professores, sendo posteriormente revistos no decorrer do desenvolvimento da dissertação, recorrendo também a reuniões com terapeutas. Estas reuniões resultaram em três iterações, sendo que cada uma delas permitiu que o trabalho fosse refinado consoante as indicações dos terapeutas. A primeira iteração demorou aproximadamente 3 meses e tinha como objetivo principal, a análise de requisitos e o desenho de possíveis soluções para o problema retratado ao longo desta dissertação. Nesta iteração também foi definido que o sistema a desenvolver seria uma aplicação *Web* que perante este processo de desenho, tem de utilizar quatro elementos fundamentais. Segue-se uma breve descrição dos mesmos [43].

- **Visibilidade** - Ajuda a construir o modelo mental do sistema, estes modelos ajudam o utilizador a prever o efeito das suas ações enquanto utilizam o sistema. É necessário que algumas características importantes tenham uma grande ênfase no sistema, como por exemplo a navegação do sistema. Os utilizadores devem ser capazes de perceber o que podem e o que não podem fazer no sistema.
- **Acessibilidade** - Os utilizadores devem ser capazes de encontrar a informação de forma fácil e rápida ao longo do sistema sem ter em conta a complexidade do mesmo. Para que isso seja possível deve-se recorrer a elementos navegacionais, funções de pesquisa, entre outros. Deve-se colocar a informação em pequenos “pedaços” para que possa ser organizada ou por algum tipo de significado ou de forma hierárquica. O facto de a informação aparecer esquematizada vai permitir ao utilizador que encontre a informação pretendida de forma mais rápida, sem que tenha de recorrer à leitura de informação desnecessária.



- **Legibilidade** - O texto que o sistema apresenta deve ser simples mas eficaz. Por exemplo, a utilização de fontes ornamentadas e um texto escrito em letras maiúsculas são difíceis de ler, mas a utilização de itálico ou negrito podem ser úteis se usados corretamente. Foi também tido em conta, o contraste entre o texto e o fundo, que aumentam a legibilidade ao utilizador.
- **Linguagem** - Dependendo do tipo de sistema, alguns tipos de linguagem são necessários. Deste modo, deve-se optar por frases curtas e fáceis de entender mas a menos que a situação assim o exija, a utilização de calão ou termos técnicos deve ser evitada.

Desta iteração pretendíamos perceber o problema em questão e como podíamos utilizar a informação recolhida para poder implementar um produto que fosse de encontro às necessidades do cliente principal, os terapeutas.

Posto isto, segue-se a segunda iteração que consiste no desenvolvimento de diversos módulos. Esta iteração tem como objetivo implementar os módulos necessários para alcançar a ferramenta final e foi dividida em duas grandes tarefas:

1. Desenvolvimento de editores, gestores e *player* de histórias interativas
2. Desenvolvimento da sessão

Ambas as tarefas tiveram duração de 4 meses, mas como se pode verificar no calendário apresentado na figura 1.1, existe sobreposição de um mês, portanto esta iteração no total demorou 7 meses para ser concluída. Como o nome de cada tarefa indica, foram desenvolvidos quatro tipos de módulos: gestão, edição e *player* de histórias interativas e gestão de sessões. O ciclo do processo de UCD demonstra que cada iteração passa por todos os passos e a implementação não foi exceção, sendo assim, fundamental a participação dos terapeutas. Em cada módulo implementado foi necessário primeiramente proceder ao levantamento de requisitos, seguindo-se a construção do respetivo módulo e terminando com os testes ao módulo. Nesta iteração, como já foi referido, pretendia-se que se verificasse uma maior interação com o cliente principal para que houvesse validação da parte deste de forma a poder avançar para a próxima e última iteração.

Esta última iteração, com duração de um mês, teve como objetivo principal pôr em prática o uso da ferramenta no âmbito das sessões de terapia. Deste modo, foram realizados os testes necessários, de forma a obter resultados para serem analisados e conseguirmos perceber o impacto causado na melhoria das competências sociais de crianças autistas. Para enriquecer os resultados, foram ainda realizados questionários no final de cada sessão de teste, concluindo assim, o processo de UCD.



# Capítulo 4

## Desenho inicial

Ao longo deste capítulo iremos explicar de forma detalhada como a análise do problema foi realizada, assim como as soluções encontradas para a resolução do mesmo. Começaremos por descrever o contexto em que este trabalho se encontra. Posto isto, seguem-se as diversas etapas que foram necessárias para desenvolver o desenho inicial.

Inicialmente foi necessário compreender o conceito de história, de modo a que pudesse ser utilizada de forma correta. Seguidamente, definiu-se o *workflow* que a ferramenta deveria ter juntamente com o desenho das respetivas interfaces.

Concluímos este capítulo com a apresentação dos requisitos finais obtidos ao longo destas etapas.

### 4.1 Contexto

Nos meses iniciais de trabalho, foram pesquisados e analisados artigos sobre trabalhos existentes no âmbito do autismo. Isto permitiu perceber as dificuldades que os autistas apresentam devido à falha das suas competências sociais. Também foi possível compreender o que é feito atualmente para resolver o problema, e ainda possíveis soluções a explorar. O resultado da investigação realizada encontra-se no capítulo 2.

De seguida, foi necessário familiarizar-me com o trabalho desenvolvido anteriormente pelo meu colega Luís Tavares, para que no futuro pudesse trabalhar em parceria. O trabalho do meu colega consistia em desenvolver uma ferramenta que consiga suportar um reconhecedor de gestos através do *Kinect*, que consiste num sensor de movimento que permite o reconhecimento dos movimentos do corpo. A ideia desta ferramenta serve principalmente para conseguir integrar o reconhecimento dos gestos com as histórias sociais, ou seja, será ensinada através de uma história uma competência social e quando esta termina, é pedido à criança que realize o gesto ensinado na história. Deste modo, quando a criança realiza o gesto, o reconhecedor desenvolvido irá validar se a ação foi bem realizada, de forma a poder avançar na história.

Como foi referido, o objetivo desta dissertação é poder contribuir para a melhoria das

competências sociais das crianças autistas. Assim, a integração do trabalho realizado pelo meu colega iria permitir a implementação de uma ferramenta que tenha como finalidade contar histórias interativas para crianças autistas, de forma a que estas pudessem colmatar as suas falhas.

## 4.2 Decomposição do conceito de história

Após a recolha de informação inicial, foi necessário entender o conceito de história interativa e também como poderíamos decompor a história em pequenos componentes. A divisão destes conceitos serve principalmente a nível de implementação, mas para o terapeuta estes conceitos têm de ser transparentes, por isso, foi criada uma metáfora desta divisão com o conceito de história, da qual resultou a seguinte estrutura:

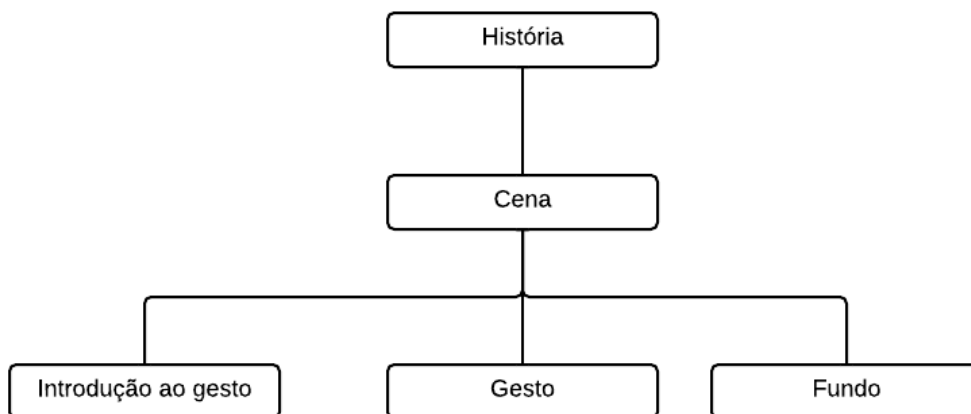


Figura 4.1: Estrutura base de uma história

Como ilustra a figura 4.1, numa fase inicial a história seria composta por cenas em que as mesmas seriam formadas pelos seguintes componentes: introdução ao gesto, gesto e fundo. A introdução ao gesto tem como função narrar uma parte da história, de forma a introduzir uma competência social. Por outro lado, o gesto vai ser associado a cada introdução. Cabe ao terapeuta definir que gestos terão de ser realizados pela criança ao longo de cada história. No trabalho desenvolvido previamente pelo meu colega, existia uma aplicação com suporte do *Kinect* que iria permitir ao terapeuta definir e adicionar gestos ao sistema. Outra função associada ao *Kinect* será o reconhecimento do gesto que a criança irá realizar. Quando o gesto for desempenhado pela criança, um *trigger* será despoletado. Se o gesto for bem executado a história continuará.

Por fim, o fundo será apresentado enquanto a aplicação aguarda o gesto por parte da criança, para que esta não perca o interesse.

### 4.3 Workflow

Após decompor o conceito e definir muito bem a responsabilidade de cada componente pertencente à história, foi necessário verificar se o *workflow* utilizado no trabalho do meu colega seria o mais correto. Esta verificação foi efetuada principalmente para garantir que a utilização da ferramenta poderia ser utilizada por qualquer tipo de pessoa, independentemente das suas facilidades com as tecnologias.

De acordo com o que já se encontrava implementado, o sistema iria ser composto por uma janela introdutória, onde o terapeuta podia escolher se desejava aceder à aplicação em modo “Fácil”, também conhecido por modo “Wizard”, ou em modo “Avançado”. Em função da expectável elevada complexidade deste processo, foi necessário haver um foco maior no modo “Wizard”, do qual, a partir do trabalho existente, resultou o esboço do *workflow*, que se pode observar na figura 4.2.

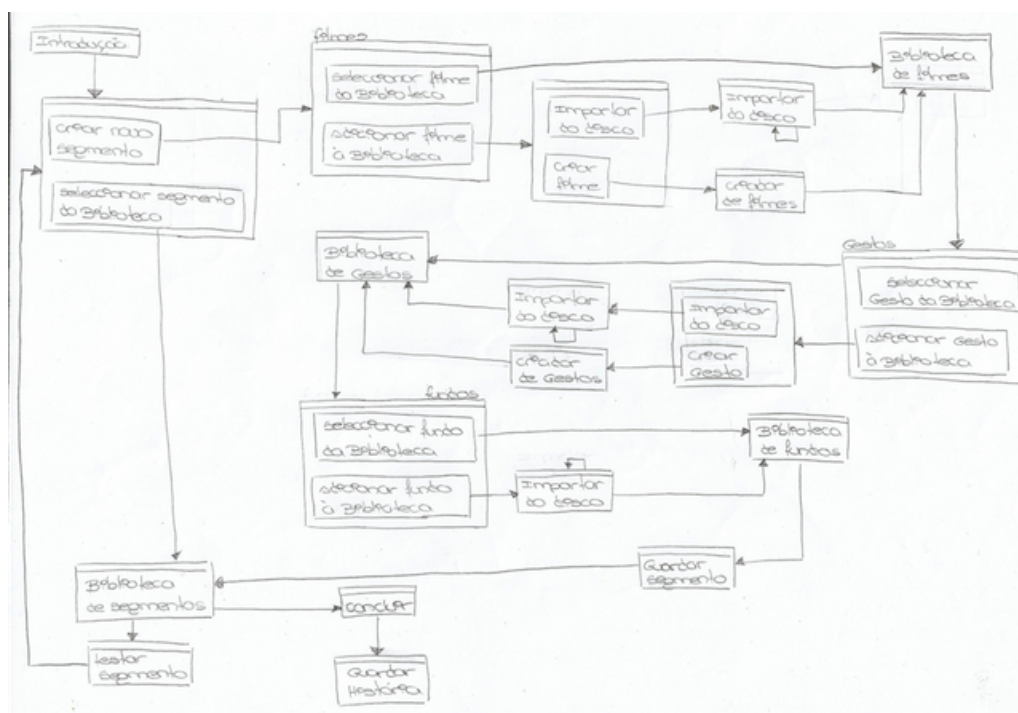


Figura 4.2: Workflow inicial do modo “Wizard”

### 4.4 Definição de interfaces

Posteriormente, foi decidido que não seria necessário ter dois modos, mas sim desenvolver uma aplicação mais simples, que qualquer pessoa poderia utilizar. O *workflow* do modo “Wizard” apresentado anteriormente (ver figura 4.2), demonstrou que podíamos optar por um processo de criação de conteúdo sem ter de obrigar o terapeuta a efetuar todos os passos para poder ter o conteúdo que desejar. Esta decisão originou a alteração na

estrutura da aplicação, como se verifica na figura 4.3.

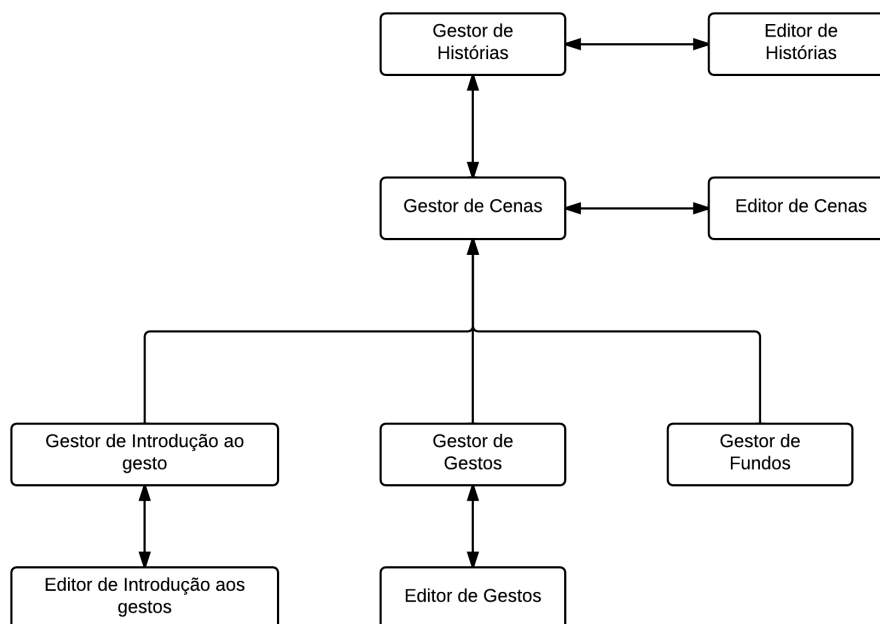


Figura 4.3: Estrutura da aplicação

Deste modo, a aplicação passará a ser dividida em gestores e editores, em que os gestores terão como função adicionar, criar, editar e remover itens. Por sua vez, os editores servirão para criar novos itens. Por exemplo, quando o terapeuta decidir criar uma introdução ao gesto, irá para o módulo do editor, onde poderá adicionar um ficheiro de vídeo e associar um ficheiro de áudio com uma narração ou poderá criar uma sequência de imagens e também, associar um ficheiro de áudio.

#### 4.4.1 Desenho de Interfaces

De acordo, com a estrutura da aplicação definida anteriormente, foi necessário desenhar alguns esboços das interfaces. A estrutura base de cada interface será a mesma, sendo apenas alterada consoante as funções que cada módulo terá. Nas interfaces abaixo apresentadas, pode-se observar a existência de várias vistas para representar a mesma interface: *grelha*, *thumbnails* e versão normal. Destas opções ficou definido que as interfaces dos gestores teriam todas a vista de *grelha* e *thumbnails*. Esta decisão deve-se ao facto de que cada vista ter um tipo de comportamento diferente, permitindo que cada utilizador pudesse optar pela vista que se sentisse mais familiarizado. Na vista de *thumbnails*, quando um terapeuta seleciona um item, aparecerá do lado direito uma barra com a informação disponível, que poderá ser editável juntamente com um pequeno *player* que poderá efetuar a sua pré-visualização. Por outro lado, na vista da *grelha* a informação poderá ser editada diretamente na janela principal, mas quando decidir pré-visualizar, será apresentado um *popup*.

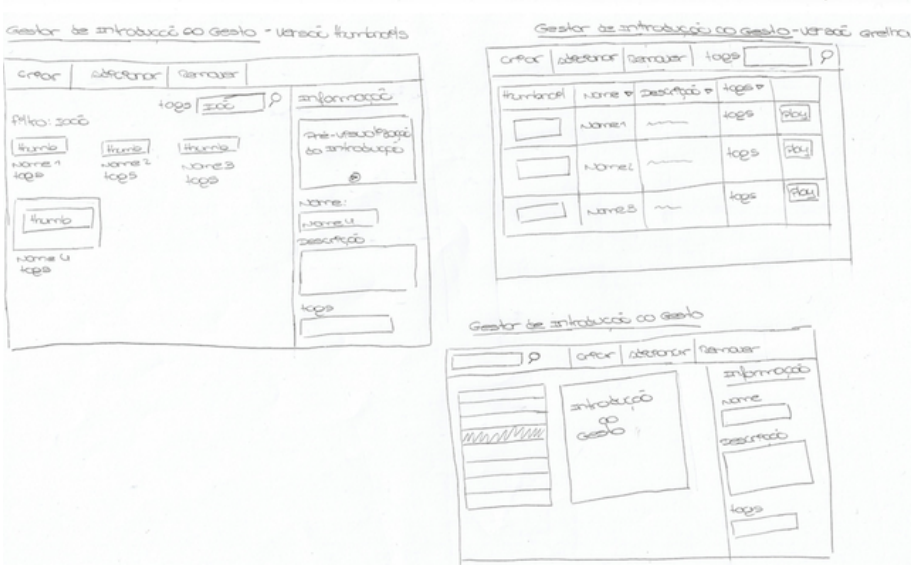


Figura 4.4: Interface inicial do Gestor de introdução ao gesto

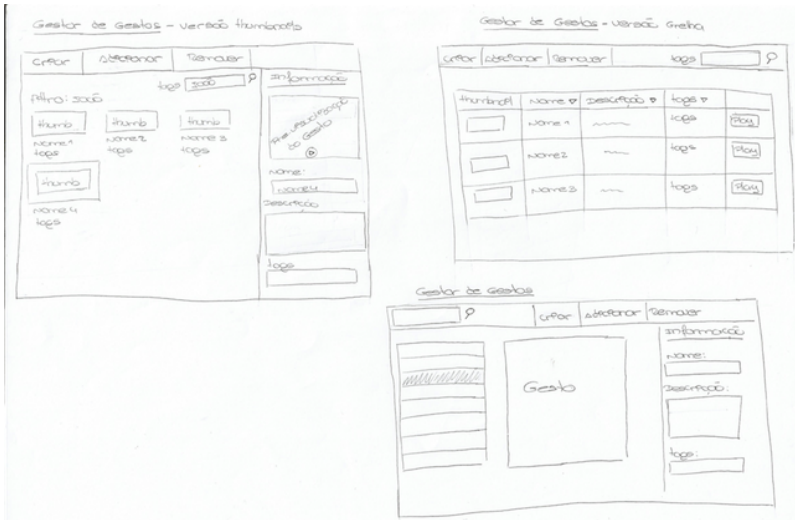


Figura 4.5: Interface inicial do Gestor de gestos

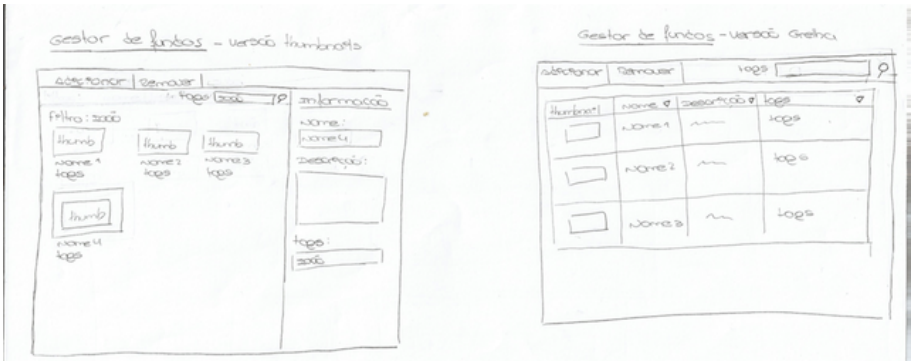


Figura 4.6: Interface inicial do Gestor de fundos

Como se pode observar nas figuras 4.4, 4.5 e 4.6, todos dispõem das funcionalidades de edição de informação ou remoção de um determinado elemento selecionado. Também permitem mudar a vista de apresentação do conteúdo existente. Nestas interfaces quando fosse adicionado um novo elemento, seria aberta uma janela do sistema para o terapeuta poder proceder à escolha de elementos. Depois do processo de criação, o terapeuta pode reproduzir a história. Para tal, será necessário o uso de um *player* (ver figura 4.7).

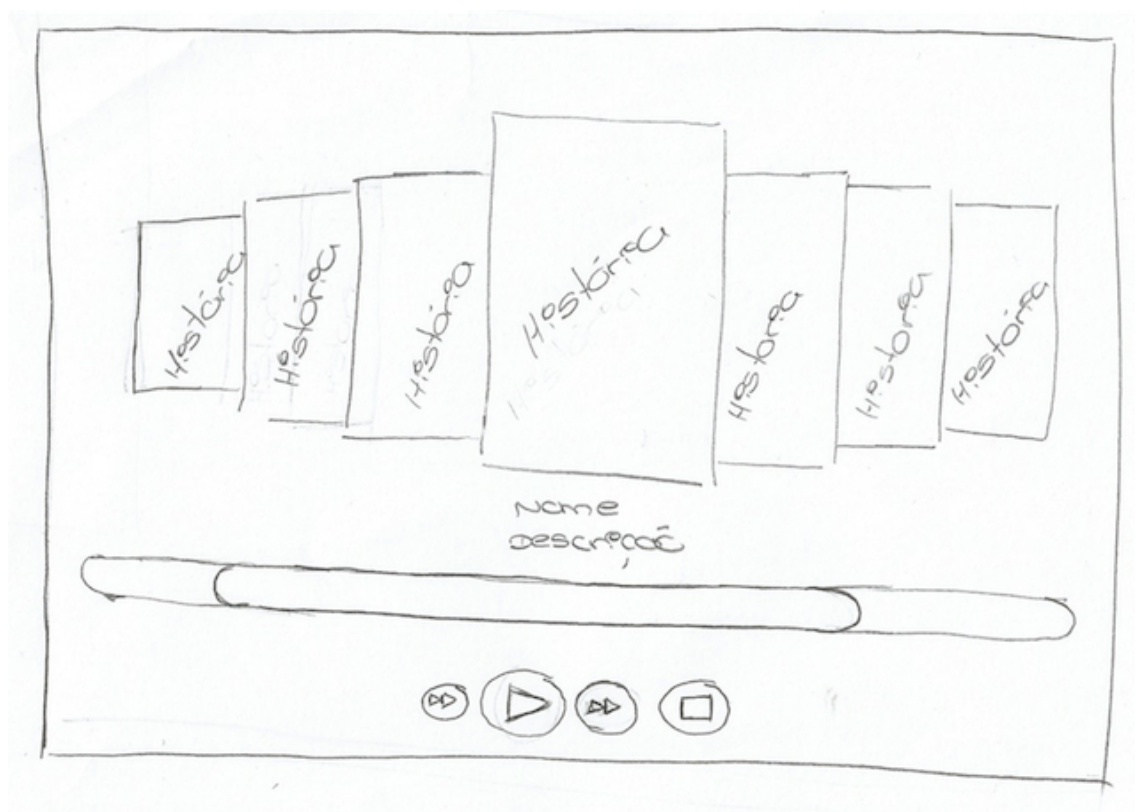


Figura 4.7: *Player*

Nesta interface, pode-se observar que o *player* disponibiliza as diversas histórias em modo de “*cover flow*”, onde o terapeuta poderá utilizar o *scroll* horizontal para navegar. Quando seleciona a história pretendida, esta ficará em maior destaque e ainda disponibiliza alguns detalhes de informação. Se o terapeuta desejar reproduzir a história, terá ao seu dispor os tradicionais botões de *play*, *stop*, avançar e voltar atrás.

Após o desenho das interfaces, através de um conjunto de avaliações periciais com 3 peritos, chegou-se à conclusão que as interfaces era confusas e de difícil utilização por pessoas que tivessem pouco à vontade com as tecnologias. Consequentemente, realizou-se uma nova tentativa de simplificar o máximo possível e uniformizar as interfaces dos gestores e dos editores.



## 4.4.2 Refinamento das interfaces

Depois de se verificar que as interfaces anteriormente desenhadas não eram as mais corretas à uniformização das novas interfaces, seguiu-se o refinamento das mesmas. Desta forma, surgiu um novo conceito, *Tag*. Este conceito é utilizado para identificar qualquer elemento que o terapeuta adicione, ficando ao critério do mesmo se pretende ou não adicionar *tags* ao elemento adicionado. Deste modo, cada vez que for efetuada uma pesquisa de conteúdo, serão devolvidos os resultados consoante as *tags* existentes.

### 4.4.2.1 Gestor

Na nova estrutura das interfaces verifica-se que as funcionalidades dos gestores e dos editores estão separadas, podendo facilmente ser substituídas e/ou acrescentadas. Desta forma, também deixou de existir a opção de mudar a vista, ficando apenas com a vista normal, ou seja, a vista que apresenta o conteúdo existente e a informação relativa ao mesmo. A eliminação destas vistas deve-se ao facto de tentar agrupar demasiadas funcionalidades numa só interface, consequentemente tornavam-se confusas e difíceis de utilizar. Na figura 4.8, encontra-se a estrutura da nova interface definida para todos os gestores. Podemos observar que o ecrã se encontra dividido em duas partes, o lado esquerdo que irá apresentar ao utilizador todos os elementos existentes de um determinado componente e do lado direito irá exibir a informação do elemento seleccionado pelo utilizador. Deste modo, permite ao utilizador ir para o editor correspondente do componente.

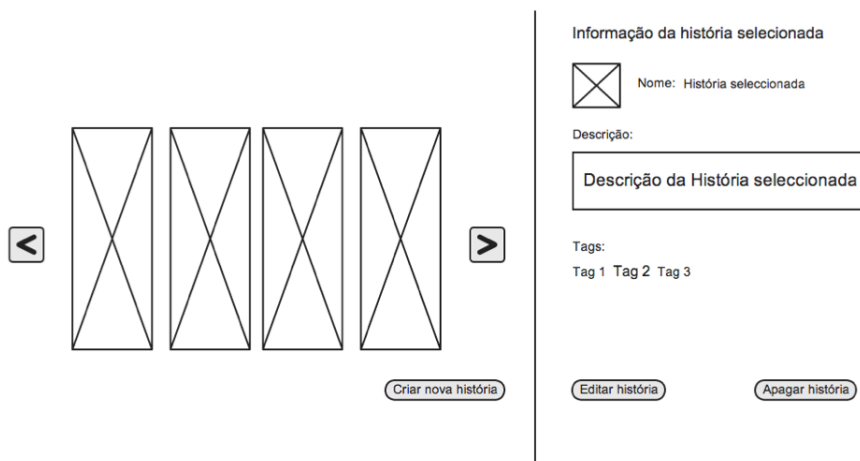


Figura 4.8: Interface geral dos Gestores

### 4.4.2.2 Editores

De seguida, na figura 4.9 encontra-se a nova estrutura da interface definida para os editores dos diversos componentes. Como podemos reparar, o ecrã encontra-se dividido em três

partes, na parte superior encontra-se a informação sobre o conteúdo seleccionado no gestor e o utilizador pode modificar essa informação se pretender. Já no lado esquerdo do ecrã encontra-se o conteúdo existente nesse componente, por fim o lado direito apresentará ao utilizador a informação do conteúdo seleccionado.

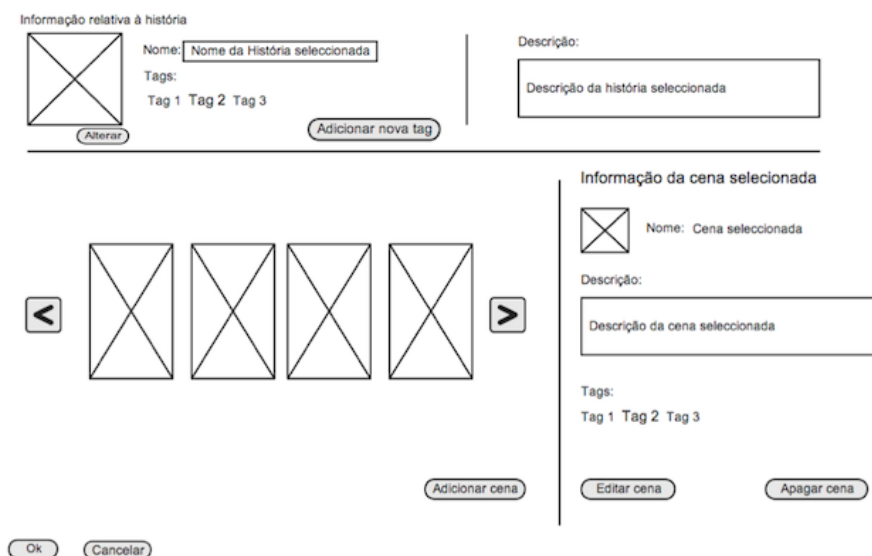


Figura 4.9: Interface geral dos Editores

## 4.5 Versão final dos requisitos

Depois de todos os requisitos terem sido definidos e afinados, realizou-se a primeira reunião com os terapeutas, onde foi possível demonstrar o trabalho realizado até ao momento. Desta reunião foi possível obter informação necessária de forma a aproximar os requisitos existentes às necessidades dos terapeutas, acabando por surgir o conceito de retorno. Deste modo, foi necessário efetuar algumas alterações em relação à estrutura base da história (figura 4.1), acabando por gerar uma nova estrutura (apresentada na figura 4.10).

O conceito de retorno surge para que possa existir algum *feedback* para as crianças, ou seja, uma criança autista tem de aprender a diferenciar de quando está a treinar as competências de forma correta ou não. Com o fato de passar a existir um novo conceito, foi necessário repensar em algumas decisões, nomeadamente se fazia sentido existir editores para todos os componentes. As primeiras decisões a tomar passaram por compreender quais os componentes da cena, consequentemente foi fácil de perceber que o fundo não passaria de uma imagem à escolha do terapeuta e como tal não seria necessário ter um editor próprio. O fundo ficou assim associado ao gesto e o retorno passou a ser um componente da cena.

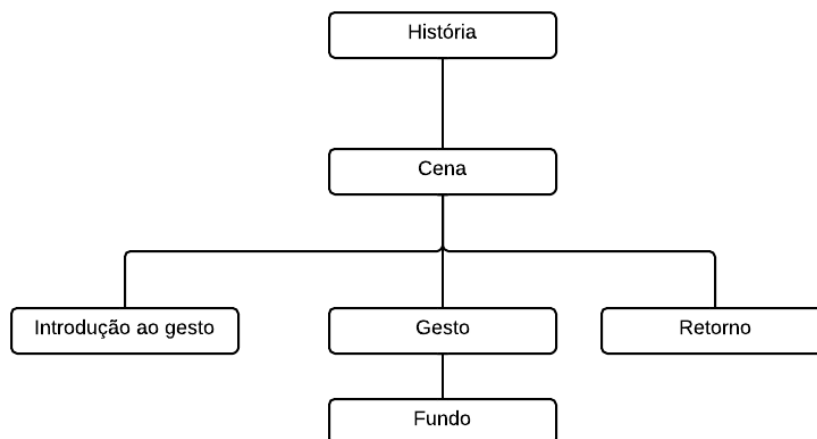


Figura 4.10: Nova estrutura base de uma história

## 4.6 Sumário

Em suma, neste capítulo foram apresentadas as diversas decisões tomadas relativamente ao desenho da ferramenta. Ao longo deste capítulo, são apresentados uns requisitos muito focados no trabalho desenvolvido pelo meu colega, mas ao longo do tempo foi perceptível que não eram os mais corretos. Inicialmente, foi necessário decompor o conceito de história para poder desenhar o *workflow* da ferramenta, seguidamente definiu-se as respetivas interfaces e concluiu-se com o refinamento das mesmas. Sentiu-se uma grande necessidade de alterar os requisitos para irem de encontro às necessidades dos terapeutas, deste modo numa primeira fase as interfaces tentaram ser o mais semelhantes a aplicações do dia a dia, mas depois optou-se por separar e simplificar ainda mais as interfaces. Posto isto, também foi necessário definir a nova estrutura da história (ver figura 4.10), devido à agregação do gesto com o fundo e do aparecimento do conceito de reforço. Ficou também definido que as interfaces seriam todas uniformizadas, portanto foi criado um *template* para definir a interface dos gestores e editores. Apenas a interface do *player* se manteve consoante os requisitos iniciais. Nestas interfaces também surgiu o conceito de *Tag*, que será utilizado para o terapeuta catalogar o conteúdo existente e poder efetuar uma pesquisa sobre o mesmo. Concluído esta fase de desenho inicial, prosseguimos para o capítulo 5 onde será iniciada a prototipagem destes novos requisitos.



# Capítulo 5

## Prototipagem

Neste capítulo iremos explicar de forma pormenorizada todo o processo de prototipagem da ferramenta desenvolvida durante esta dissertação.

Posteriormente à fase de análise de requisitos, foi possível avançar para a fase de desenvolvimento, possibilitando a construção de alguns protótipos. O desenvolvimento do protótipo pode ser dividido nos seguintes módulos:

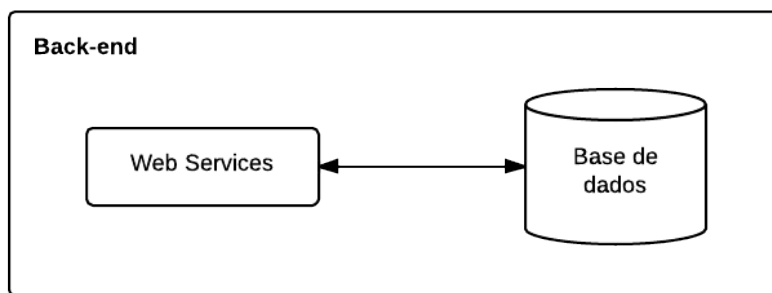
- *Back-end*
- Gestores e Editores
- *Player*
- Sessão

Todos eles foram refinados à medida que os protótipos iam sendo apresentados aos terapeutas. Concluímos este capítulo com a descrição das especificações finais implementadas na ferramenta.

### 5.1 *Back-end*

Para começar a desenvolver o protótipo foi necessário numa fase inicial definir o *back-end*, onde foi construída uma base de dados relacional em *mysql*, que será acedida através de vários *Web Services* (figura 5.1). Inicialmente, estava previsto que este fosse apenas um projeto de pequena escala, não sendo contemplado o uso de base de dados ou de *Web Services* mas como foi referido no capítulo 4, uma das opções tomadas foi transformar a ferramenta numa aplicação *web*.

Na figura 5.1, podemos observar que existe uma seta bidirecional entre os *Web Services* e a base dados, o que significa que os *Web Services* não serão só usados para ir buscar informação mas também para adicionar, atualizar e/ou remover. Ao contrário do que estava decidido inicialmente em que a aplicação seria *standalone*, não dependendo

Figura 5.1: Estrutura do *Back-end*

de outros serviços, a opção tomada recorrendo aos componentes definidos na figura 5.1, acaba por tornar a aplicação mais robusta.

O sucesso do projeto passa por uma estruturação bem definida do *back-end*, da qual resulta o modelo da base de dados definido na fase inicial desta dissertação, apresentado no anexo A.

Como se pode ver no modelo, o conceito inicial da história cresceu. Além de ter as tabelas base também irá ter outras que auxiliam e enriquecem a história. Vai possibilitar que a história tenha crianças e sessões associadas, originando um historial de todas as sessões, realizadas e por realizar. Também permite que um gesto tenha variantes. Por exemplo, o gesto “adeus” pode ter várias formas ou amostras de ser realizado, mas tem pelo menos duas variantes, pode ser feito com a mão esquerda ou direita. Esta informação é relevante para o processo de reconhecimento que se pretendia levar a cabo com o *Kinect*.

Após o a conclusão da base de dados, foi iniciado o desenvolvimento dos *Web Services*, que foram desenvolvidos, segundo a arquitetura *REST*.

URI	Método HTTP	Operação	Descrição
/nome_tabela	GET	Obter	Obtém toda a informação de uma tabela
/nome_tabela/{chave_de_pesquisa}	GET	Obter	Obtém informação de uma determinada entrada
/nome_tabela	POST	Adicionar	Adiciona uma entrada
/nome_tabela/{id}	PUT	Atualizar	Atualiza uma determinada entrada
/nome_tabela/{id}	DELETE	Remover	Remove uma determinada entrada

Tabela 5.1: Tabela exemplificativa de *Web Services REST*

A tabela 5.1, demonstra, de forma exemplificativa, como foram definidos os URI's para os *Web Services* e o seu respetivo pedido HTTP. Neste projeto, serão utilizados os seguintes pedidos HTTP: GET, POST, PUT e DELETE. Quando o pedido é efetuado será devolvida a resposta em XML.

## 5.2 Gestores e Editores

Depois de definir o *back-end*, seguiu-se o desenvolvimento dos gestores em simultâneo com os editores tal como a figura 4.3 demonstra. Numa fase inicial, todos estes módulos eram necessários e cada componente iria ter o seu respetivo editor e gestor. Tal como foi descrito no capítulo anterior, os gestores permitem a visualização do conteúdo enquanto os editores permitem criar e editar o conteúdo. Por sua vez, os editores de introdução ao gesto e fundo iriam ser muito semelhantes, devido ao facto de apresentarem as mesmas funcionalidades mas em componentes da cena diferentes. Relativamente ao editor de gestos, o conceito partiu inicialmente do trabalho desenvolvido pelo meu colega, que continha uma aplicação à parte onde o terapeuta podia adicionar, alterar e remover gestos. Aparentemente esta ideia parecia ser bastante funcional, acabando por ser aproveitada mas com uma ligeira diferença, em vez de ser uma aplicação *standalone* como a aplicação principal, também iria ser alterada para uma aplicação *Web*.

Após iniciar o desenvolvimento destes gestores e editores realizou-se a primeira reunião com os terapeutas a qual permitiu chegar à conclusão que não fazia sentido ter diversos módulos de gestores e editores. A decisão de reduzir o número de editores teve em conta dois pontos: 1) a reação que os terapeutas tiveram quando viram que iriam ter vários editores, pois não têm grande à vontade no uso das novas tecnologias, 2) a replicação de funcionalidades de forma desnecessária. Desta forma, decidiu-se modificar a estrutura da aplicação, ver figura 5.2.

Com esta alteração podemos verificar que passaram a existir apenas dois gestores e dois editores. No gestor de histórias são apresentadas todas as histórias construídas até ao momento, quando uma história é selecionada além de apresentar a informação ainda oferece a possibilidade de editar ou remover uma história (ver figura 5.3). Caso seja escolhida a opção de editar passamos diretamente para o editor de histórias, o mesmo acontece com o gestor de cenas (ver figura 5.4).

Relativamente aos editores, o editor de histórias permite a seleção de cenas que pretendemos usar na história e ainda organizar a ordem que desejamos que estas aconteçam. Inicialmente a ordenação de cenas no editor seria apenas por *drag and drop* de *thumbnails*, mas depois surgiu a possibilidade de haver caminhos alternativos. Os caminhos alternativos iam permitir que em caso de insucesso em vez de seguir para a cena seguinte, avançava para uma cena alternativa. Desta forma, modificou-se a ordenação por *drag and drop* de *thumbnails* para a ordenação de *drag and drop* de itens numa representação dos

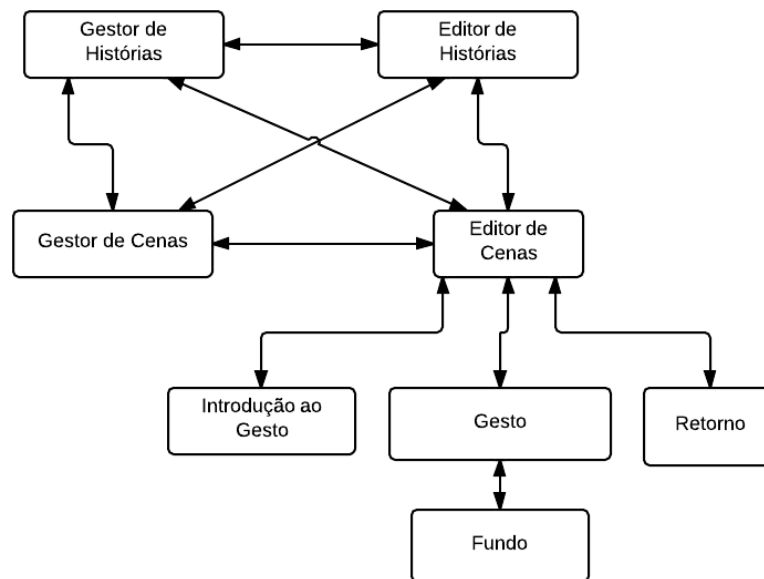


Figura 5.2: Estrutura da aplicação modificada

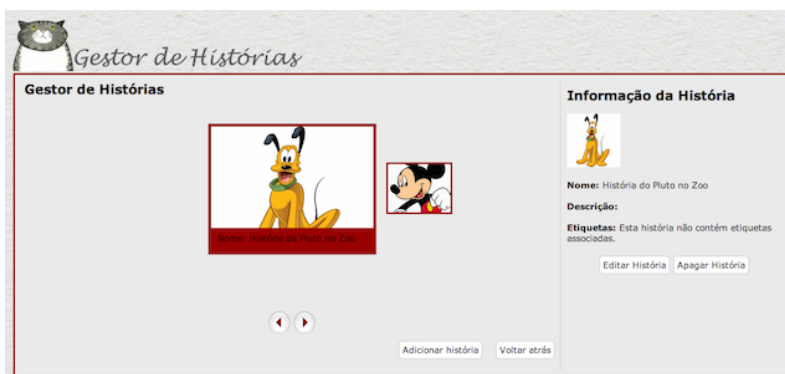


Figura 5.3: Gestor de Histórias

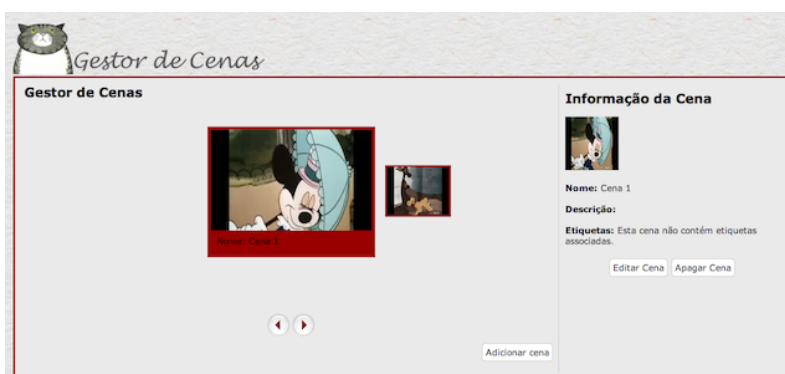


Figura 5.4: Gestor de Cenas

diversos caminhos em árvore. Quando esta modificação foi apresentado aos terapeutas foi completamente posta de lado. Nas sessões de terapia que estes realizavam não faria sen-



tido o uso de caminhos alternativos, por ser algo prejudicial na aprendizagem da criança, pois estas podiam não conseguir diferenciar o caminho certo do errado. Deste modo, a ordenação das cenas voltou à fase inicial de *drag and drop* de *thumbnails*, ver figura 5.5.



Figura 5.5: Editor de Histórias - Versão com *drag and drop*

De seguida, devido à decisão de reduzir o número de gestores e editores alterou-se o funcionamento das cenas. Atualmente, apresenta uma espécie de “formulário” onde inicialmente começa por questionar o terapeuta se deseja começar a adicionar os componentes à cena ou se prefere adicionar mais tarde criando assim uma cena sem conteúdo (ver figura 5.6).

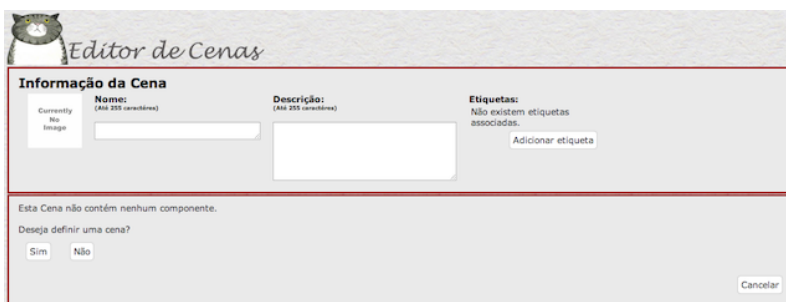


Figura 5.6: Ecrã inicial do editor de cenas

Caso o terapeuta prefira adicionar o conteúdo quando está a criar a cena então é exposto a um processo dividido em três fases obrigatórias, que são:

1. **Fase 1 - Introdução ao Gesto:** Neste passo, o terapeuta procede ao *upload* de um ficheiro multimédia, vídeo ou imagem, que será utilizado neste componente como fase introdutória do gesto, ver figura 5.7.
2. **Fase 2 - Gesto:** Seguidamente, o utilizador pode escolher criar um novo gesto ou um gesto previamente adicionado. Quando adiciona um novo gesto pode atribuir quantas vezes o deseja repetir em caso de insucesso e o fundo que vai ser apresentado enquanto a criança executa o gesto. Este passo ainda não contempla o uso do *Kinect* na execução dos gestos, ver figura 5.8.

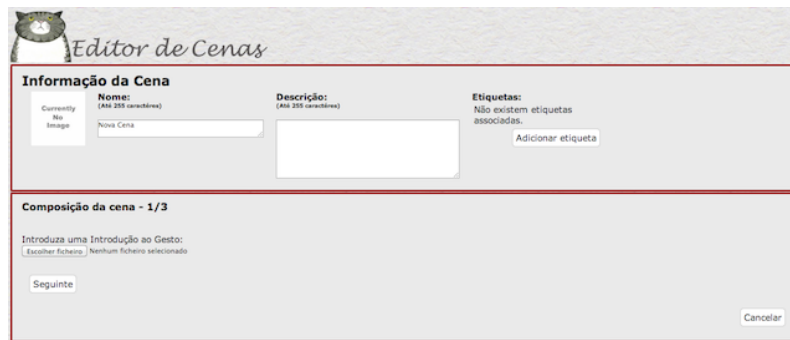


Figura 5.7: Fase 1 - Introdução ao gesto



Figura 5.8: Fase 2 - Gesto

3. **Fase 3 - Retorno:** Por fim, o terapeuta terá de fazer dois *uploads* de ficheiros multimédia que vão ter como função definir os retornos a aparecer após a execução do gesto em caso de sucesso ou de insucesso. O retorno de sucesso é obrigatório mas o retorno de insucesso fica ao critério do terapeuta, ver figura 5.9.

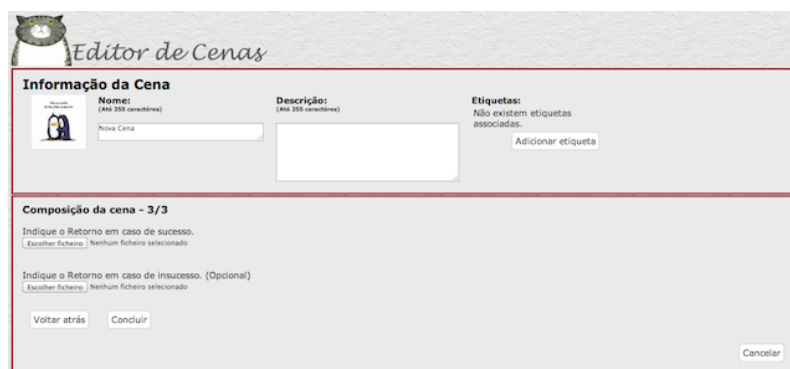


Figura 5.9: Fase 3 - Retorno

Após a conclusão de definição da cena, a interface do editor passa a ser dividida em três ou quatro partes, dependendo se optou por adicionar retorno de insucesso. Em cada parte vai estar um *thumbnail* que corresponderá ao conteúdo multimédia adicionado anteriormente. A nova disposição da interface, vai possibilitar que o terapeuta modifique o conteúdo e/ou adicione informação ao componente, ver figura 5.10.



Figura 5.10: Editor de cenas com uma cena criada

### 5.3 Player

Este módulo de certa forma também foi desenvolvido à medida que os gestores e editores iam sendo implementados. Ao início, era previsto ser um módulo *standalone* mas também foi modificado para ser uma aplicação *web*. Depois de uma primeira abordagem, pensou-se em utilizar o *player* para ser independente de qualquer outro módulo. Assim, o *player* teria de ser capaz de suportar dois requisitos fundamentais:

- **Pré-visualização de vídeos** - Neste caso, o *player* teria de permitir que o terapeuta pudesse pré-visualizar todas as histórias que existissem na biblioteca de forma a poder seleccionar a história para a sessão, ver figura 5.11.



Figura 5.11: Player com pré-visualização

- **Modo offline** - Este requisito tem como objetivo permitir a reprodução de vídeos quando não existe ligação à Internet. Cada vez que a aplicação fosse iniciada e caso houvesse ligação à Internet iria buscar de forma automática todas as histórias existentes no servidor e faria *download* para o computador do terapeuta. Quando

não houvesse uma ligação à Internet, seria criado um ficheiro xml por cada história que iria conter toda a informação relativa à mesma que seria guardado juntamente com os ficheiros multimédia necessários numa pasta do computador. Assim, a reprodução das histórias decorreria de forma normal caso houvesse ou não uma ligação à Internet. Com este requisito, o *player* também pode ser utilizado para reproduzir as histórias de cada terapeuta para isso basta que adicionem uma nova história através de *drag and drop*, ver figura 5.12. Quando o conteúdo fosse adicionado, automaticamente seria efetuado *upload* para o servidor. A implementação deste requisito apresenta algumas desvantagens, nomeadamente a falha na privacidade e a replicação de informação.

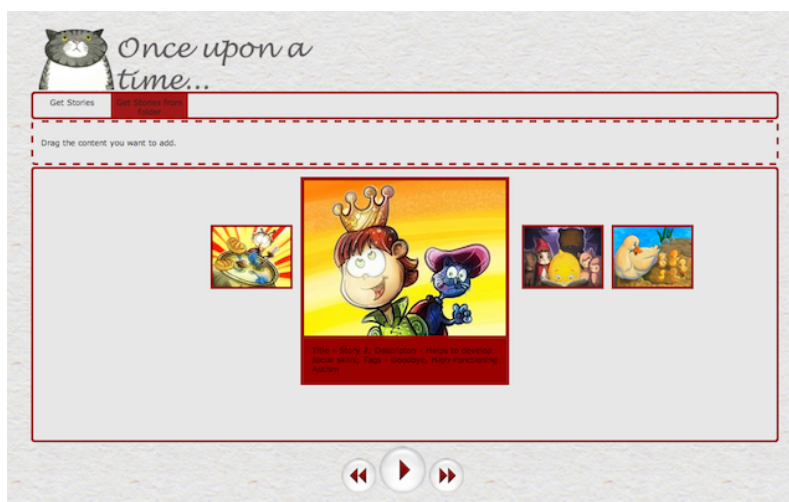


Figura 5.12: *Player* - Versão *offline*

A privacidade é um problema que está associado ao modo *offline* por não existir nenhum mecanismo de controlo sobre as histórias existentes no servidor. Ao adicionar uma história ao *player* esta teria de ser guardada no servidor, mas deste modo caso a história fosse criada com o intuito de não ser partilhada não seria possível, pois iria ser visível para todos os terapeutas que recorressem à ferramenta. Este problema podia ser resolvido com a implementação de um sistema de autenticação na ferramenta mas foi descartada pelos terapeutas. Portanto, o conteúdo adicionado pelo terapeuta seria visível por todos os que utilizassem a ferramenta. Outro problema que se pode encontrar é a duplicação de dados. Ao fazer *download* das histórias cada vez que a aplicação é iniciada, há a possibilidade de a informação já existir no computador do terapeuta. Para evitar esta situação, cada vez que a aplicação fosse iniciada teria de apagar todas as histórias existentes, mas isso traz outra desvantagem. Todo o trabalho de remover e fazer *download* do conteúdo acabaria por se tornar um processo lento à medida que a quantidade de histórias vai aumentando. Posto isto, a abordagem de trabalhar em modo *offline* acabou por ser eliminada. Desta forma, a implementação do *player* prosseguiu mas sem o requisito de trabalhar *offline* mas a ideia

apresentada no capítulo anterior manteve-se, continuou-se a desenvolver uma interface que pudesse disponibilizar todas as histórias existentes e quando o terapeuta seleccionasse uma história, esta iria gerar uma pré-visualização da mesma.

## 5.4 Sessão

Depois dos módulos de editores, gestores e *player* terem sido implementados, chegou-se à conclusão que seria necessário gerir as sessões, visto que o objetivo desta ferramenta passa por auxiliar os terapeutas ao longo das sessões de terapia com as crianças autistas. Esta ideia proporcionou alterações significativas nas funcionalidades da ferramenta a ser desenvolvida, que serão esclarecidas ao longo desta secção.

Para implementar este módulo, foi necessário discutir a ideia com os terapeutas para perceber se seria algo que os pudesse ajudar, resultando numa resposta positiva. Posto isto, iniciou-se a implementação deste novo módulo que numa fase inicial consistia apenas em desenvolver uma interface que permitisse criar, editar e remover sessões.

O primeiro passo foi começar por implementar uma interface onde fosse possível apresentar todas as sessões, para isso foi necessário dividi-la em duas partes, sessões planeadas e sessões realizadas, ver figura 5.13.



Figura 5.13: Interface que apresenta as sessões existentes

Nas sessões planeadas o terapeuta pode visualizar todas as sessões existentes por realizar de todos os terapeutas e pode ainda editar ou remover independentemente de ser o terapeuta que está designado na sessão. Isto deve-se ao facto de não existir nenhum método de autenticação, como já foi referido anteriormente. De seguida, nas sessões realizadas, as sessões apresentadas são meramente informativas, ou seja, não permitem ao terapeuta ver detalhes da sessão acabando por se tornar semelhante a um registo de *log*.

Após as funcionalidades referidas anteriormente estarem implementadas, seguiu-se a interface de criar/editar uma sessão mas para isso foi necessário pensar como se poderia organizar de forma a que ficasse fácil e intuitiva para os terapeutas. Depois de definir

os aspetos de desenho, iniciou-se a implementação desta interface, que ficou igualmente dividida em duas partes. A primeira parte disponibiliza os dados relativos à sessão, tais como: terapeuta, criança, data, hora e história selecionada. Na segunda parte é apresentado aos terapeutas todas as histórias que tenham sido criadas até ao momento, acabando por se tornar um “mini-gestor” de histórias. Se o terapeuta seleccionasse uma história esta seria adicionada automaticamente à sessão. Depois de termos esta primeira iteração deste módulo implementada, chegámos à conclusão em discussões com os terapeutas que haviam algumas funcionalidades em falta e que teríamos de acrescentar.

### 5.4.1 Duplicação de sessões

A duplicação de sessões foi um dos aspetos fundamentais a ser implementado. Concluída a primeira iteração, verificou-se que criar uma sessão era um processo repetitivo e chato principalmente quando muitas das sessões seriam sempre para a mesma criança. Sentiu-se a necessidade de criar um mecanismo que permitisse criar sessões sem ter que definir todos os passos, acabando por resultar no conceito de duplicação de sessões. Foi acrescentado um botão por cada entrada nas sessões realizadas. Assim, quando o terapeuta desejasse duplicar a sessão iria surgir um *popup* com os dados todos preenchidos da sessão selecionada com exceção da data e hora, ficando ao critério do mesmo alterar a informação previamente preenchida, ver figura 5.14.

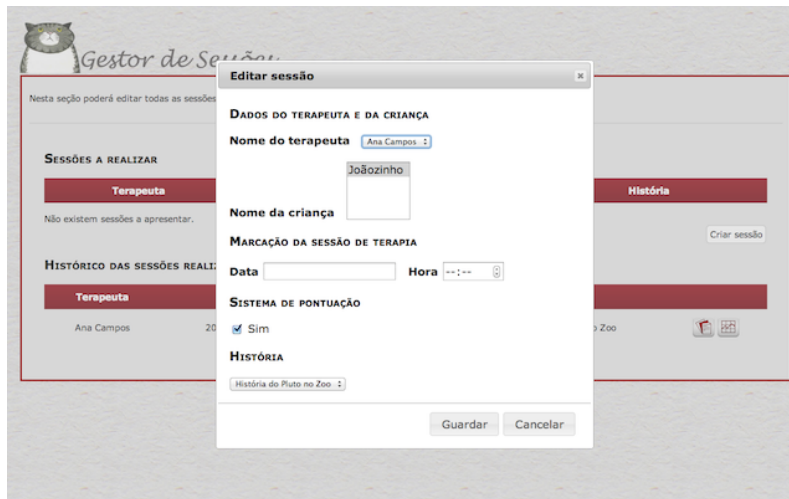


Figura 5.14: *Popup* para duplicar sessão

### 5.4.2 Integração do módulo de sessão com os gestores e editores

De seguida, foi necessário criar uma ligação entre o módulo de sessão e os restantes módulos de gestores e editores. Deste modo, acrescentou-se duas funcionalidades na interface de criar sessão, mais concretamente na parte relativa ao “mini-gestor” de histórias.

Desta forma, foi adicionado à interface dois botões para permitir criar uma nova história indo diretamente para o editor de histórias. O outro botão vai permitir ver os detalhes de uma história e vai diretamente para o gestor de histórias. Nesta ligação entre módulos que foi criada, o módulo de gestor de cenas acabou por ser descartado no uso da ferramenta final. Embora tenha sido utilizado com fins de *debug*, pode ainda vir a ser utilizado em trabalho futuro.

### 5.4.3 Integração da Sessão com o *Player*

Depois desta segunda iteração, conseguimos perceber que ainda faltava a parte mais importante do trabalho, a integração do *player* com a sessão. Neste caso houve um requisito que foi alterado ao longo das reuniões com os terapeutas. O *player* teria de ser capaz de correr em dispositivos separados, o que por sua vez veio alterar por completo a ideia que se tinha sobre o *player* apresentada na secção 5.3. Deste modo, para além de existir uma interface em que fosse possível visualizar sessões e outra para criar/editar sessões, tivemos também de pensar numa interface que permitisse controlar a sessão.

Esta nova interface teria como finalidade controlar totalmente a reprodução da história em que o seu funcionamento será muito semelhante a um comando remoto. A interface terá sempre presente duas caixas de texto, tendo funcionalidades distintas. Uma das caixas será de escrita, ou seja, permite que o terapeuta a utilize para tirar apontamentos ao longo da sessão e a outra caixa será de leitura, onde apresentará ao terapeuta todas as ações realizadas na interface ao longo da sessão. Os controlos apresentados serão diferentes consoante o componente da cena que está a ser reproduzido. Os controlos que podemos encontrar serão:

- **Introdução ao gesto** - Neste componente, inicialmente só era apresentado *Play* e *Pause*, o que não era suficiente. O terapeuta precisava de ter mais controlo, seguindo-se para a existência de um botão Avançar, que iria permitir que avançasse para o componente seguinte e o botão de *Play* e *Pause* passou a ser um botão único que ia modificando a funcionalidade consoante o estado da reprodução da história, ver figura 5.15.
- **Gesto** - Neste componente o comportamento é ligeiramente diferente dos restantes, pois em vez de aparecer botões de *Play*, *Pause* e avançar, aparecem três botões, designados por Sim, Não e Talvez. Estes três botões têm como finalidade permitir que o terapeuta avalie o desempenho do gesto, independentemente da decisão do *Kinect*. O botão Sim, indica que a criança executou corretamente o gesto; o botão Não indica que a criança não executou o gesto como era esperado; o botão Talvez serve para indicar as ocasiões em que o gesto executado não é o correto mas que o terapeuta considera que, para o estado atual da criança, está de acordo com o que pode ser esperado desta. Possibilita também, que a criança possa realizar o gesto





Figura 5.15: Controlos do componente de Introdução ao Gesto

com tempo e calma. Numa fase inicial, estes seriam os únicos controlos a aparecer neste componente, mas depois de uns testes, verificou-se a necessidade de conter um botão Repetir, tendo como finalidade repetir o fundo associado ao gesto, ver figura 5.16a. Após esta validação em caso de resposta negativa, ainda aparece uma interface que permite ao terapeuta decidir se pretende que a criança volte a repetir o gesto ou não 5.16b.

- **Retorno** - Neste caso, os controlos apresentados são iguais aos que são apresentados na Introdução do gesto, ver figura 5.17.

Numa fase inicial, se houvesse mais do que uma cena na história, a mudança de cena era automática. Numa das reuniões com os terapeutas eles demonstraram interesse em que houvesse controlo na mudança de cena, ou seja, poder escolher avançar para a cena seguinte ou terminar a história naquele momento, ver figura 5.18. Isto é justificado pelo facto de caso não haja tempo para continuar a sessão a criança fica sem saber que existem mais cenas da história, caso contrário poderia levar a criança um estado de transtorno.

#### 5.4.4 Separação de dispositivos

Após ter esta interface implementada, foi necessário pensar na interface para o *player*, visto que o objetivo de integrar o *player* com a sessão consiste em funcionarem em conjunto mas em dispositivos diferentes. Deste modo, a interface do *player* apresenta apenas um fundo preto onde os componentes podem ser reproduzidos sem que exista distrações para a criança.

Posto isto, efetuou-se uma pequena modificação na interface das sessões a realizar, foi acrescentado um botão que permitisse começar a sessão diretamente desde que o *player* se encontrasse iniciado. Seguiu-se a implementação da ligação entre o *player* e a sessão, inicialmente no mesmo computador mas em ecrãs separados. Para poder realizar a comunicação entre duas janelas separadas, recorreu-se ao uso de funções de *Javascript* que permitiam ter uma janela como pai e a outra seria o filho, desta forma era possível



(a) Controlos iniciais do componente Gesto

(b) Em caso de insucesso passa para esta interface

Figura 5.16: Controlos do gesto

Figura 5.17: Controlos do componente de Retorno

comunicarem entre si. Esta abordagem tinha alguns problemas, nomeadamente quando as janelas fossem de *browsers* diferentes, pois não iria ser possível estabelecer uma ligação entre os dois módulos. Esta abordagem nunca foi muito fiável nem definitiva, apenas tinha como objetivo ilustrar o funcionamento destes dois módulos em conjunto para os terapeu-



Figura 5.18: Controlos relativo à passagem de cena

tas poderem observar e avaliar a solução proposta. Assim que os terapeutas deram a sua aprovação em relação a este requisito, começou-se a pensar como esta comunicação entre módulos podia ser implementada para conseguirem comunicar em dispositivos diferentes.

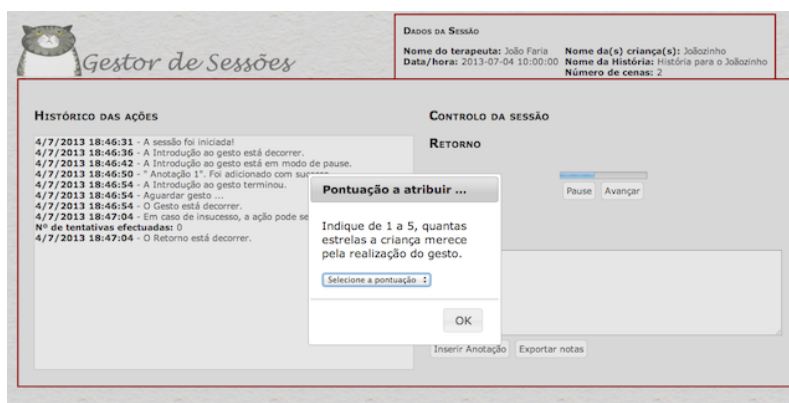
Foi necessário efetuar alguma pesquisa para tentar perceber como se podia contornar este problema, o que levou ao *NodeJS* e *Websockets*. O *NodeJS* juntamente com as *Websockets* permitiram que fosse criada comunicação entre os dois módulos em dispositivos diferentes. Caso houvesse mais terapeutas a realizarem sessões em simultâneo não iria interferir com o decorrer das sessões, funcionariam perfeitamente. Concluído esta etapa, o módulo da sessão estava completo e a ferramenta encontrava-se praticamente na fase final.

Desta forma, passou-se para a fase seguinte de melhorar alguns aspetos que não tinham ficado de forma satisfatória. Nesta fase, além de pequenos *bugs* terem sido resolvidos, ainda foi possível acrescentar a funcionalidade de exportar as notas. Esta funcionalidade permite que seja descarregado um ficheiro de texto que terá a informação do registo de atividades que se encontra na interface de controlo de sessão. Se o terapeuta tirar notas, estas aparecerão também no registo de atividades, logo essa informação também irá descrita no ficheiro, acabando por enriquecer a informação dada ao terapeuta.

### 5.4.5 Gamification

Ao longo das reuniões com os terapeutas surgiu um novo conceito para ser utilizado nas histórias interativas, *Gamification*. Este conceito serve principalmente para poder classificar os gestos, criando uma maior dinâmica e interesse nas histórias para determinadas faixas etárias, como por exemplo os adolescentes. Deste modo, com a implementação desta funcionalidade o terapeuta quando está a controlar a sessão após a execução do gesto pode definir se o gesto foi bem realizado ou não. Consoante a avaliação preliminar pode ainda atribuir a classificação de 1 a 5, caso a sessão esteja definida para utilizar *Gamification*, onde 1 corresponde a um resultado fraco e 5 a um resultado muito bom, ver

figura 5.19.

Figura 5.19: Atribuição da classificação através de *Gamification*

Se um gesto for bem executado aparecerá um *popup* com a classificação a atribuir após o terapeuta selecionar uma pontuação, aparecerá na *player* uma estrela que de certa forma dá *feedback* à criança, caso o gesto não seja bem executado não existe nenhum *feedback* visual. Outra alteração que este conceito trouxe ao módulo de sessão, é que nem todos os terapeutas pretendem usar a *Gamification* na sessão, como tal, quando se cria/edita uma sessão o terapeuta pode selecionar se pretende utilizar ou não a *Gamification*.

#### 5.4.6 Relatórios de evolução das crianças

Outra funcionalidade adicionada, foram os gráficos no final da sessão, tendo como objetivo mostrar a evolução da criança ao longo do tempo. Quando a sessão termina, dará ao terapeuta duas opções, concluir sessão ou ver mais detalhes. Se o terapeuta optar por ver mais detalhes irá para uma nova interface, onde serão visualizados vários gráficos de barras apresentando algumas médias, como por exemplo, a média de pontuação de um determinado gesto, ver figura 5.20a. Se o terapeuta clicar numa barra serão apresentadas todas as pontuações obtidas desse gesto, ver figura 5.20b. Além dos gráficos também são apresentadas todas as anotações que os terapeutas tiraram ao longo da sessão, permitindo também a possibilidade de as exportar. Neste caso, quando o terapeuta exporta os dados, estes irão ser descarregados em formato excel, para que os terapeutas possam ter também os gráficos. A funcionalidade de apresentação dos gráficos foi também adicionada à interface das sessões realizadas. Desta forma, além de poder duplicar uma sessão antiga, pode-se também consultar os detalhes da sessão.

#### 5.4.7 Adição de uma nova atividade

Após a inclusão destas novas funcionalidades, surgiu uma ideia por parte das terapeutas que obrigou à modificação de alguns aspetos já definidos anteriormente. Em vez de ajudarmos única e exclusivamente as crianças a treinarem gestos, vamos também ajudar as



(a) Interface dos gráficos



(b) Pontuação de forma detalhada

Figura 5.20: Gráficos

crianças a saber quais as regras a ter em conta numa competência social. Assim, passa a ser necessário considerar "questionários" para além dos gestos. Do ponto de vista da ferramenta, o foco passou do conceito de gestos para o conceito de atividades. Esta nova atividade, funciona de forma diferente, neste caso o objetivo não é treinar gestos, mas sim os conhecimentos que as crianças autistas acerca das regras de uma competência social. Para isso, a criança estará exposta a um vídeo representativo de uma competência social e no final será questionada pelo terapeuta. A ideia é fazer com que a criança aprenda as regras para poder utilizá-las no seu dia-a-dia. Apesar de passar a existir um novo tipo de atividade e esta atividade permitir focar-se na aprendizagem de regras, a estrutura da aplicação manteve-se. A estrutura para definir uma sessão com "questionários" era exatamente igual a uma sessão com gestos. Apenas foi acrescentado novas opções para permitir que o terapeuta pudesse escolher a atividade pretendida.

### 5.4.8 Versão final da Sessão

Como já foi referido, para suportar a nova atividade foi necessário acrescentar as opções necessárias.

O editor de cenas, foi alterado na segunda fase de construção da cena que corresponde à fase do gesto. Em vez de contemplar apenas o gesto passa a dar a possibilidade ao terapeuta de selecionar a atividade pretendida, questionário ou gesto. Caso escolha o questionário, terá de indicar um nome para atribuir ao questionário, caso contrário, o processo é igual ao que foi descrito na secção 5.2. Outra alteração efetuada neste componente está relacionada com a obrigatoriedade dos componentes, ou seja, no gesto o retorno é uma fase obrigatória, pois tem de colocar pelo menos o retorno positivo, mas no caso do questionário, o retorno não é obrigatório, a cena pode ser finalizada após a atividade estar concluída. Seguiu-se a alteração na interface de controlo de sessão, a interface tem de ser capaz de entender qual o tipo de atividade que vai ser realizada, em caso de questionário os controlos serão modificados e em vez de botões de classificar o gesto irão aparecer as diversas questões sobre as competências sociais que os terapeutas pretendem avaliar, para cada pergunta aparece o nome da criança e só tem de selecionar se acertou ou não. Também permite ao terapeuta adicionar novas questões durante a sessão, caso seja necessário, ver figura 5.21.

The screenshot displays the 'Gestor de Sessões' (Session Manager) interface. At the top left is a cat logo and the title 'Gestor de Sessões'. The top right section, titled 'Dados da Sessão', contains session information: 'Nome do terapeuta: Ana Campos', 'Data/hora: 2013-09-10 10:00:00', 'Nome da(s) criança(s): Joãozinho', 'Nome da História: Aprender a manter a calma', and 'Número de cenas: 1'. The main area is divided into two panels. The left panel, 'HISTÓRICO DAS AÇÕES', shows a log of session events with timestamps and descriptions. The right panel, 'CONTROLO DA SESSÃO', is titled 'Ação' and contains instructions to add rules and classify the child's response. It lists five rules (Regra 1 to Regra 5) with text input fields and radio buttons for 'Joãozinho' to select 'Sim' (Yes) or 'Não' (No). Each rule has a trash icon for deletion. An 'Ok' button is at the bottom right.

Figura 5.21: Interface do questionário

Esta funcionalidade foi replicada para a interface de criar/editar sessões. Quando é selecionada uma história e caso contenha a atividade de questionário permite ao terapeuta adicionar as questões, caso contrário pode adicionar as questões durante a sessão como já foi referido. Este tipo de atividade também veio acrescentar a possibilidade de sessões em grupo, algo que nunca tinha sido contemplado devido às limitações do *Kinect*. Para ter sessões individuais e sessões em grupo foi necessário criar Salas. Estas Salas têm como objetivo permitir as sessões em grupo, para isso basta as crianças estarem associadas à

mesma sala. Perante isto, quando o terapeuta adiciona uma criança ao sistema, terá de atribuir uma sala à criança, acabando por definir onde a sessão se irá realizar. Quando é uma sessão em grupo, as crianças que vão estar presentes nessa sessão estarão todas associadas à mesma sala. Para definir uma sala, basta atribuir um nome e uma password, que será utilizada no *player*. Estes dados serão utilizados como uma espécie de autenticação, de forma a que saiba que sessão irá reproduzir. Quando o terapeuta der início à sessão terá de seleccionar primeiro a sala que a criança pertence, para isso basta seleccionar a sala correspondente e que esta se encontre com a cor verde, caso se encontre com a cor vermelha significa que está indisponível. Uma sala encontra-se indisponível enquanto os dados da sala relativos à sessão não forem colocados no *player* ou então quando a ligação entre o *player* e a sessão falha. Além de ter de escolher a sala com cor verde, terá de seleccionar a sala atribuída à criança, caso contrário a sessão não será iniciada. Com esta alteração, podemos dar por concluído o módulo de sessão.

## 5.5 Produto final

Concluídos os módulos especificados nas secções anteriores, vamos passar à descrição da ferramenta final.

Como podemos constatar ao longo deste capítulo, houve inúmeras mudanças, o que por sua vez, veio também alterar os requisitos e o desenho definidos no capítulo 4. Inicialmente na estrutura da história, as cenas eram constituídas por introdução ao gesto, gesto e fundo, ver figura 4.1. Atualmente a estrutura encontra-se mais completa, ao contrário da estrutura inicial, a cena passou a ter Introdução à Atividade, Atividade (que será dividida em Gesto e Questionário), e ainda foi adicionado o componente Retorno, ver figura 5.22.

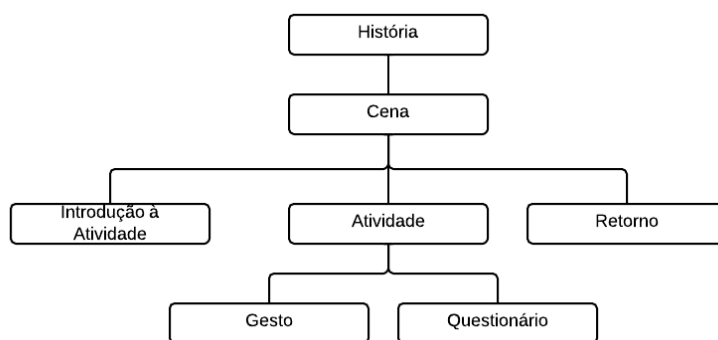


Figura 5.22: Estrutura base de uma história - Versão final

Esta dissertação tem sido um processo iterativo e com a nova estrutura da história, levou a que a ferramenta para os terapeutas definida na figura 5.2, fosse alterada. Como se pode observar na figura 5.23, esta estrutura acabou por eliminar componentes como

Gestor de cenas e algumas ligações entre módulos. Também se verifica que na figura 5.2 os módulos estão todos ligados, mas ao longo do tempo conseguimos perceber que se fosse um processo mais linear seria mais fácil para os terapeutas utilizarem, pois saberiam sempre que passos teriam de efetuar para construir uma história. Desta forma, na nova estrutura da ferramenta os módulos estão sequenciais evitando qualquer confusão que possa surgir por parte do terapeuta. Toda esta estrutura e a forma como as interfaces estão definidas tiveram em conta os elementos fundamentais que caracterizam o processo UCD, definidos na secção 3.2.

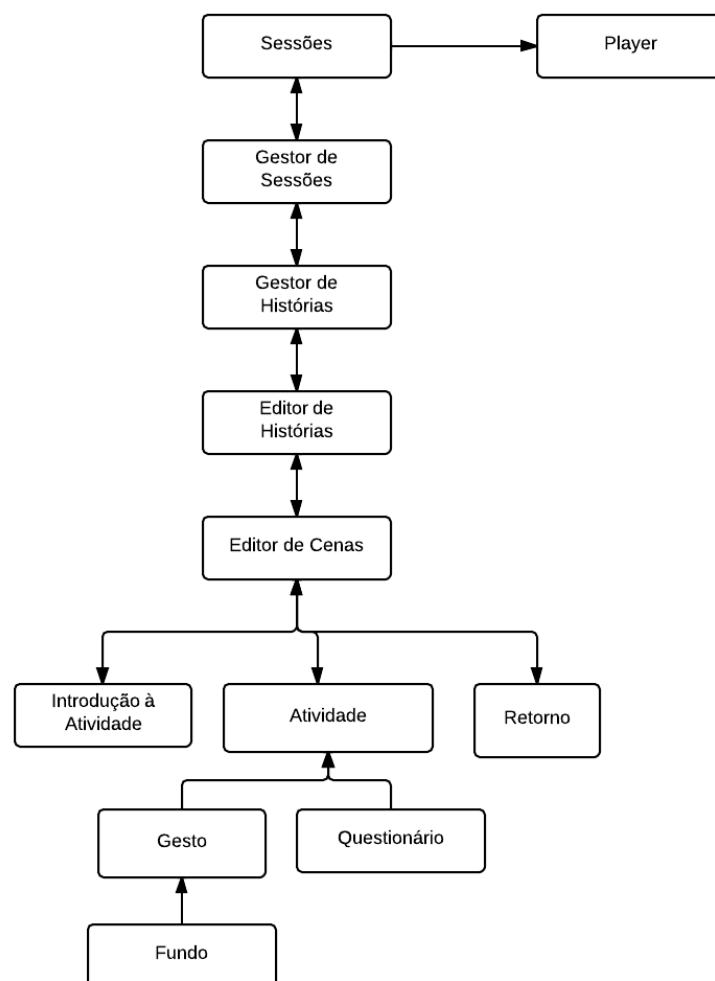


Figura 5.23: Estrutura da aplicação - Versão final

Posto isto, é evidente a necessidade de refazer o desenho da base de dados, que ao longo das diversas alterações dos vários módulos sofreu inúmeras alterações, não só por ser necessário refazer alguns *Web Services* mas também porque foi necessário acrescentar devido às funcionalidades que também iam sendo acrescentadas, ver anexo B.

Um requisito fundamental que não foi implementado nesta ferramenta foi o uso de

*Kinect* nas histórias interativas, pois não cobria totalmente as necessidades dos terapeutas. O reconhecimento dos dedos é um aspeto bastante importante nas sessões de terapia. Tendo em conta as limitações do *Kinect*, o máximo que seria possível detetar era para que lado a mão estava virada e esta atualização foi efetuada de forma tardia, meados de Março. O *Kinect* poderia ser substituído pelo *Leap Motion* mas este obriga a que as mãos estejam num espaço muito limitado e para crianças autistas não seria uma boa opção. De acordo com a *Microsoft*, o *Kinect* que sairá no final deste ano conseguirá detetar os dedos e também poderá ainda ser utilizado em sessões de grupo, irá conseguir detetar até 8 esqueletos em simultâneo. Deste modo, apesar de o *Kinect* não se encontrar integrado, todo o trabalho de implementação desta ferramenta já contempla o uso de *Kinect*, o que irá facilitar no futuro a integração da nova versão de *Kinect* com a ferramenta.



# Capítulo 6

## Avaliação

Ao longo deste capítulo vai ser descrito que testes foram realizados, como foram realizados e os resultados obtidos. Depois de todo o trabalho de implementação dos módulos estar concluído, seguiu-se a fase da avaliação. Estas sessões permitem compreender se os objetivos traçados no início desta dissertação foram cumpridos.

Todas as iterações desta dissertação passaram por uma pequena fase de avaliação. Nas iterações iniciais, a avaliação foi realizada com os terapeutas, só no final de estar tudo desenvolvido, testado e aprovado pelos terapeutas é que se seguiram as sessões de testes com as crianças autistas. Estas sessões foram realizadas com crianças escolhidas pelos terapeutas, deste modo, foi necessário existir uma pequena preparação por parte dos terapeutas para que as crianças estivessem expostas a um ambiente que não lhes fosse familiar, visto que uma das características destas crianças é o gosto pela rotina.

Os testes foram realizados por 7 crianças, com idades compreendidas entre os 3 e os 10 anos, em que uma era de sexo feminino e as restantes de sexo masculino. Os testes demoraram um pouco mais do que previsto a serem preparados porque como já foi referido anteriormente, a ferramenta e o conteúdo tinham de ser aprovados pelo terapeuta e as reuniões para debater as ideias com o terapeuta dependiam da disponibilidade do mesmo. Contudo, foi possível realizar no total sete sessões, das quais duas sessões foram em grupo e as restantes cinco foram individuais.

### 6.1 Processo de construção de sessões

Para poder realizar estas sessões de testes, foi necessário perceber o que as terapeutas pretendiam. No caso das sessões que recorreram ao uso de gestos, era necessário escolher uma história que fizesse com que a criança ficasse atenta e não dispersasse a sua atenção. Desta forma, do leque de vídeos disponibilizados gratuitamente na Internet, foram escolhidas histórias que se enquadrassem nos gostos da criança para a sessão de teste. Também se definiu que cada cena não poderia ter uma duração muito longa, teriam de ser pedaços de vídeo com a duração aproximada de 1 ou 2 min, porque mais do que isso fazia

com que a criança se dispersasse. Portanto, cada vídeo foi cortado em diversas partes, mas ia variando consoante o número de gestos que houvesse em cada sessão. Todo este processo de pesquisa, corte, edição de vídeos e construção da sessão é demorado. Para realizar todos estes passos foi necessário despendar aproximadamente 2 horas por sessão.

Seguem-se as sessões com as regras. Neste caso, não foi necessário efetuar pesquisa, pois foi-me facultado por uma terapeuta umas micas que continham algumas competências sociais que eram constituídas com imagens ilustrativas das regras. Visto que o objetivo destas sessões seria passar um vídeo que demonstrasse a forma errada de agir e de seguida a forma correta, com os cenários apresentados nas micas foi possível construir vídeos de animação. Para construir estes vídeos recorreu-se a uma plataforma gratuita existente na Internet que permitia construir vídeos de animação bastante detalhados com alguma narrativa associada, esta plataforma é o *GoAnimate*. Este processo, também foi um processo igualmente demorado. Apesar de ser fácil para se trabalhar os pormenores que se tinha de ter em conta tornavam o processo um pouco mais demorado e a gravação do vídeo também era um processo limitado. Deste modo, também era necessário despendar aproximadamente 2 horas para poder construir um vídeo de início ao fim, mas que ainda tinha de ser enviado para as terapeutas para ser validado.

## 6.2 Preparação das sessões

Antes de se proceder ao início das avaliações foi necessário preparar as sessões de teste. Nesta preparação foram definidos os objetivos, as questões que procurávamos responder e o que tencionávamos observar das sessões de teste.

Para as avaliações tínhamos como objetivo realizar sessões em grupo e individuais que utilizassem as atividades: gesto e “questionário”. Nestas sessões de teste houve o cuidado de tentar responder a todas as questões definidas na secção 1.3 e ainda a outras questões do âmbito tecnológico. Os tópicos cobertos são os seguintes:

- Eficácia da ferramenta na aprendizagem das competências sociais
- Níveis de interesse/motivação das crianças
- Vantagens e desvantagens da ferramenta
- Opinião dos terapeutas acerca da ferramenta e da sua usabilidade
- Entender até que ponto a ferramenta poderia auxiliar o trabalho dos terapeutas
- Qual o tipo de tecnologias que os terapeutas preferem
- Compreender as vantagens e desvantagens das sessões que recorrem a tecnologias, perante as sessões tradicionais

Seguidamente, foi mais fácil compreender o que iríamos tentar observar nas sessões. Seria fundamental observar as dificuldades dos terapeutas na utilização da ferramenta, que funcionalidades implementadas iriam utilizar e ainda as reações das crianças perante a ferramenta.

### 6.3 Sessões em grupo

As sessões de teste realizadas em grupo, foram efetuadas pelo mesmo grupo de três crianças. Neste tipo de sessões procura-se mais treinar as relações interpessoais, como tal, nas duas sessões realizadas a terapeuta optou por realizar a sessão testando as regras das competências sociais, ver figura 6.1.



Figura 6.1: Imagem ilustrativa de uma sessão de grupo

Para preparar estas sessões, foi necessário deslocar-me algumas vezes até ao centro de terapia para poder debater as ideias com a terapeuta. Ao longo das diversas sessões que a terapeuta teve com este grupo, teve a possibilidade de ir treinando algumas competências sociais, como tal, decidi que iria utilizar esta ferramenta para testar os conhecimentos adquiridos nas sessões anteriores.

Na primeira sessão, a terapeuta optou por experimentar utilizar a competência “Manter a calma” que consiste nas seguintes regras:

- Parar e contar até 10.
- Respirar fundo 3 vezes.
- Fazer algo divertido para me sentir melhor.
- Dizer a alguém como te sentes.

Desta forma, foi necessário utilizar dois computadores pessoais visto que a sala não continha nenhum computador de secretária. Um computador foi utilizado para controlar a sessão e o outro fazia de ecrã para as crianças, figura 6.2.

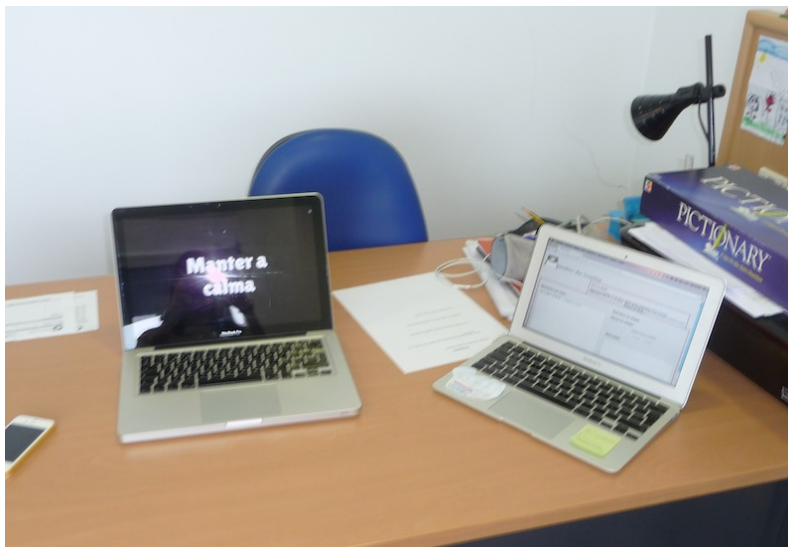


Figura 6.2: Imagem ilustrativa dos computadores utilizados

Na segunda sessão, optou-se por experimentar uma estratégia diferente e em vez de se utilizar dois computadores, optou-se por um computador pessoal e um *tablet*. Esta sessão era a última sessão que as crianças iam fazer antes de irem de férias, portanto no final iam ter como recompensa uma festa. Deste modo, a terapeuta achou melhor fazer algo relacionado com a festa, assim optou por treinar a competência “Aprender a ouvir” mas alusiva a uma festa, utilizando as seguintes regras:

- Manter contacto visual com a pessoa que estamos a falar.
- Ficar sossegado e quieto.
- Esperar por uma pausa na conversação antes de dizer alguma coisa.
- Fazer uma pergunta sobre o que a outra pessoa está a dizer para mostrar interesse.

## 6.4 Sessões individuais

Nas sessões individuais, duas das sessões foram realizadas pela mesma criança e com uso de gestos, enquanto as restantes três sessões foram feitas por crianças diferentes e recorreram ao treino das regras das competências sociais.

Nas sessões individuais foi sempre utilizado o *tablet* e o ecrã existente na sala da sessão devido à forma como as terapeutas se dispunham na sala durante a terapia. Como foi referido, a sessão com a atividade do tipo gesto foi realizada duas vezes pela mesma

criança. Na primeira vez, a terapeuta optou por treinar os gestos: adeus, apontar, mandar beijo e não sei. Na sessão seguinte, optou por treinar os gestos que a criança mostrou ter mais dificuldades a executar, o adeus e o mandar beijinho, ver figura 6.3. Na tabela 6.1,



Figura 6.3: Imagem exemplificativa de uma criança a praticar um gesto

podemos observar os gestos que foram utilizados nas sessões de testes. As imagens apresentadas são apenas um *screenshot* exemplificativo de um pequeno vídeo que demonstra como o gesto deve ser realizado.

Posto isto, seguem-se as sessões individuais que treinaram as regras das competências sociais. Estas sessões, como já foi mencionado, foram realizadas por crianças diferentes e focaram-se nas competências sociais “Aprender a ouvir” e “Aprender a cumprimentar”, ver figura 6.4. Neste caso, o “Aprender a ouvir” apesar de apresentar a mesma ideia e



Figura 6.4: Imagem ilustrativa de uma sessão individual a utilizar a ferramenta

contemplar as mesmas regras do “Aprender a ouvir em festa” mencionado anteriormente,

Nome do Gesto	Imagem ilustrativa
“Adeus”	
“Apontar”	
“Mandar beijo”	
“Não sei”	

Tabela 6.1: Tabela dos gestos utilizados nas sessões da atividade tipo Gesto

o contexto que apresenta as regras é diferente. No caso da competência “Aprender a cumprimentar”, serão avaliados os seguintes aspetos:

- Aproximo-me.
- Olho para a pessoa.

- Digo "Olá, Bom dia ou Boa Tarde" e posso perguntar à pessoa como está.
- Se for alguém mais familiar e amigo posso cumprimentar com beijinho(s).

## 6.5 Resultados

Em ambos os tipos de sessão, no final foi efetuado um questionário aos terapeutas sobre as funcionalidades, usabilidade da ferramenta e ainda sobre a sessão. Também foram realizadas algumas questões às crianças para tentar perceber a opinião destas. Este questionário, ver anexo C, foi efetuado às 4 terapeutas envolvidas e a 6 crianças. A sétima criança como tem 3 anos não foi questionada por ser muito pequena, mas a sessão desta criança foi assistida portanto deu para obter as respostas através das reações. Além dos questionários, foi possível assistir a uma sessão na sua totalidade e outras duas de forma parcial. Desta forma, obteve-se mais detalhes sobre as sessões e a utilização da ferramenta.

Segundo os questionários foi possível obter os seguintes resultados:

### 6.5.1 Funcionalidades

Esta parte do questionário permite entender que funcionalidades foram utilizadas e que dificuldades surgiram na interação do terapeuta com a ferramenta.

Nas 7 sessões realizadas, todas as terapeutas utilizaram a funcionalidade de *play* e *pause* e nenhuma sentiu a necessidade de avançar a cena. Apesar de não ter sido questionado, as sessões que utilizaram a atividade do tipo gesto, o botão de Repetir foi utilizado bastantes vezes, para que a criança pudesse ver várias vezes o gesto e conseguir imitar.

Em relação à funcionalidade de inserir notas e exportar notas, apenas só numa sessão foram inseridas notas mas não foram exportadas. De acordo com os questionários as terapeutas mencionaram os seguintes fatores para não utilizarem a ferramenta de inserir/exportar notas:

1. *Primeira utilização da ferramenta, como tal ainda não tinha grande à vontade para explorar as funcionalidades* - Esta resposta foi dada por uma terapeuta que utilizou a ferramenta no âmbito de uma sessão individual.
2. *Por não sentir necessidade de tirar notas* - Ao contrário do fator anterior, esta resposta foi dada por uma terapeuta mas no âmbito das sessões de grupo.
3. *Quebra o fluxo da sessão, desta forma, pode fazer com que a criança perca o interesse, tornando-se prejudicial para a criança* - Por fim, este fator foi mencionado por uma terapeuta também no âmbito das sessões individuais.

Tal como foi referido, apenas uma terapeuta numa única sessão experimentou a funcionalidade de inserir notas. Neste caso, a terapeuta indicou que a sua maior dificuldade deveu-se ao facto de ter experimentado a funcionalidade num *tablet*. Como tal, esta funcionalidade não permite escrever com o dedo ou com a *stylus*, obrigando a terapeuta a utilizar o teclado do *tablet*. As restantes terapeutas, apesar de não terem utilizado a funcionalidade de inserir/exportar notas, mencionaram que era uma funcionalidade útil. Para concluir esta parte do inquérito, todas as terapeutas acharam as funcionalidades implementadas úteis e fáceis de utilizar.

### 6.5.2 Usabilidade

Passando para a secção de usabilidade, neste caso as respostas foram mais diversificadas mas bastante positivas. Em relação às questões 1 e 5 (“Foi fácil trabalhar com esta ferramenta” e “Encontrou alguma dificuldade no uso da ferramenta? Qual teve mais impacto negativo?”, respetivamente), as respostas dadas foram todas positivas, não houve dificuldades encontradas. Seguindo-se a questão 2 que se foca nas vantagens e limitações comparativamente às sessões tradicionais não foram encontradas limitações tecnológicas mas sim vantagens, nomeadamente maior interesse/motivação e compreensão por parte das crianças. Outro aspeto vantajoso que esta ferramenta trouxe aos terapeutas foi o aumento da interatividade entre a tecnologia utilizada e o desempenho no contexto da sessão juntamente com a possibilidade de resposta e reforço imediato que pode ser facilmente mediado pelo terapeuta. Posto isto, seguem-se as questões 3 e 4, estas questões são realizadas consoante o tipo de dispositivos que foram utilizados na sessão, se dois computadores ou um *tablet* e um ecrã. Apenas uma sessão foi realizada com dois computadores, portanto em relação à questão 4 não foi encontrado nenhum inconveniente, apenas foi apontado que para tirar notas não seria prático pelas razões que já foram mencionadas anteriormente. Todas as outras sessões foram realizadas com o *tablet* e neste caso, a grande vantagem apontada é a mobilidade que possibilita uma maior dinamização ao longo da sessão, como também o interesse que suscita nas crianças. De seguida, temos a questão número 6 que questiona que aspetos seriam melhorados pelas terapeutas, de onde foi possível obter respostas bastante curiosas, como haver a possibilidade de as crianças poderem alterar o final da história, poder haver maior interatividade das crianças com a história ou ainda permitir criar mais atividades além das existentes, regras ou gesto. Para concluir esta parte do questionário, seguem-se então as questões 7 e 8 que questionam o que correu mal ao longo da sessão e o que correu bem, respetivamente. Nestas questões foi possível concluir que nada correu mal nas sessões, antes pelo contrário. Ao longo das várias sessões denotou-se uma grande motivação e atenção por parte das crianças relativamente à história, principalmente quando é utilizado o *tablet* na sessão.



### 6.5.3 Sessão

De seguida, passamos para a secção onde são efetuadas algumas questões acerca do que o terapeuta achou da reação da criança e a opinião dos terapeutas acerca do impacto que esta ferramenta traz para a aprendizagem das crianças. Com os resultados obtidos através desta secção, será perceptível a eficácia da ferramenta desenvolvida para a aprendizagem de competências sociais com crianças que sofrem autismo, visto que este é o foco desta dissertação.

Todas as respostas são positivas quando são questionadas se a ferramenta após a primeira utilização tem potencial para ser utilizada no futuro mas ainda é referido por uma terapeuta que esta ferramenta deveria ser utilizada logo desde início nas sessões de terapia para verificar efetivamente se seria um bom método a utilizar nas sessões. Seguem-se então as questões 2, 3, 4 e 5 (“Na sua opinião, achou que a(s) criança(s) se sentiu/sentiram motivada(s) com o uso desta ferramenta?”, “Notou algum tipo de comportamento diferente da(s) criança(s) quando foi/foram expostas a esta ferramenta? Se sim, qual?”, “Comparativamente com as sessões anteriores, qual acha que foi o tipo de sessões que a(s) criança(s) mostrou/mostraram maior interesse?” e “Na sua opinião, acha que foi uma experiência positiva para a(s) criança(s)?”, respetivamente) onde mais uma vez é referido a grande motivação e interesse por parte das crianças e não houve nenhum comportamento anormal ao longo deste tipo de sessões. Também foi referido que em alguns casos houve um maior interesse devido ao fator tecnológico envolvente na sessão, mas como em outros casos já recorriam aos meios tecnológicos não houve grande diferença, mas sem dúvida que é considerado pelas terapeutas como sendo uma experiência positiva para as crianças. Na sexta questão, onde é questionada a opinião das terapeutas se os resultados apresentados nestas sessões são superiores aos que as crianças têm apresentado, as respostas variam. Segundo as respostas dadas pelas terapeutas, num caso é mencionado que não é possível avaliar, pois teriam de ser realizadas mais sessões de teste. Nas restantes respostas, o entusiasmo das crianças envolvidas foi tão grande que permitiu a existência de uma maior colaboração por parte destas. Segue-se então a questão 7, que gerou respostas um pouco diferentes acerca da comparação das duas abordagens, tais como:

- “Não houve diferenças, porque esta competência social já era familiar e deu para reforçar os conhecimentos que tinham adquirido em sessões anteriores.”
- “Penso que depende das situações, recursos e tipo de conteúdo trabalhado, do caso em si e não apenas das tecnologias.”
- “A nova ferramenta.” - No caso em análise, a terapeuta não justificou a resposta no questionário mas, através da conversa no final da sessão, foi possível extrapolar a razão pela qual as crianças preferiram a nova ferramenta. Nestas sessões houve uma maior liberdade por parte da terapeuta, permitindo que as crianças mexessem

livremente na ferramenta, contribuindo assim para um maior entusiasmo por parte das crianças.

Mais uma vez, as vantagens dadas pelos terapeutas, questão 8, são a motivação, interesse e concentração das crianças. Em relação às desvantagens, se esta ferramenta for a única a ser utilizada na sessão pode limitar o desenvolvimento de competências no contexto do mundo real e também pode ser associado pelas crianças a jogos *online*. Para concluir, na questão 9, as terapeutas concordaram que o tipo de conteúdo era o correto, até porque foi escolhido por elas e ainda sugeriram como outros conteúdos a apresentar, mais competências de forma a ter uma grande variedade para poder colmatar todas as falhas juntamente com estratégias para enfrentar ansiedade, monitorizar níveis de ansiedade e depressão, com objetivo de poder ser utilizado numa comunicação de terapeuta-paciente à distância.

#### 6.5.4 Perguntas das crianças

Por fim, passamos para secção final do questionário, onde são realizadas algumas questões às crianças no final de cada sessão. Neste caso tentamos compreender o que as crianças gostaram e o que sentiram, para poder perceber se esta abordagem será bem aceite pelas crianças. Na primeira questão, todas as crianças afirmaram que gostaram do novo tipo de sessão. Maioria gostou por causa do vídeo ou porque permitia aprender coisas novas. Quando as crianças são questionadas qual o tipo de sessões que preferem, algumas respondem que preferem a nova sessão mas outras não têm preferência, gostam dos dois métodos. Para concluir, as crianças não se sentiram intimidadas nem transtornadas por estarem perante um tipo de sessão diferente mas em vez disso, gostaram muito do vídeo porque acharam que era divertido.

#### 6.5.5 Discussão dos resultados

Nesta secção irão ser discutidos os resultados com base nos questionários efetuados e na observação de algumas sessões de testes.

De acordo com as respostas obtidas na secção 6.5.1 referentes às funcionalidades da ferramenta, as funcionalidades implementadas foram suficientes e importantes para o sucesso das sessões de teste, nomeadamente as funcionalidades de *play*, *pause* e ainda a repetição do gesto. As funcionalidades de *play* e *pause* foram utilizadas mais frequentemente no componente relativo à introdução do gesto, no retorno muito raramente foram utilizadas. Tipicamente no âmbito das sessões, estas funcionalidades são utilizadas para questionar as crianças ou no caso da criança estar desatenta, conseguir com que esta se foque novamente na história. Relativamente à funcionalidade de repetir o gesto, foi bastante importante a implementação desta funcionalidade permitindo que a terapeuta repetisse vezes sem conta o fundo associado, de forma a que a criança conseguisse replicar o gesto

tal como via no vídeo. Esta funcionalidade demonstrou ser bastante útil na aprendizagem do gesto, visto que as crianças autistas têm tendência a imitar, como discutido na secção 2.3.1. Na sessão que pratica a atividade gesto, foi possível observar que efetivamente o fundo teve influência no desempenho do gesto, pois permitiu que a criança após a realização da história, numa situação de interação social conseguiu realizar os gestos com sucesso.

Por fim, relativamente à funcionalidade de inserir/exportar notas, não teve o sucesso que era esperado. Quando a funcionalidade foi implementada, tencionávamos agilizar o processo de tirar notas, facilitar o trabalho do terapeuta quando fosse necessário reproduzir relatórios para os encarregados de educação e também centralizar a informação. Esta funcionalidade, devido a algum receio das terapeutas relativamente ao uso das tecnologias e ao facto de existir uma quebra no fluxo da conversa terapeuta-paciente, acabou por ser uma funcionalidade pouco/nada utilizada. Outra desvantagem encontrada nesta funcionalidade, foi o facto de na versão móvel não suportar o uso dos dedos e/ou da *stylus*. Posto isto, se a ferramenta fosse utilizada de forma sistemática nas sessões de terapia e todas as funcionalidades estivessem implementadas de forma correta para a versão móvel, esta ferramenta iria facilitar o trabalho do terapeuta.

Segue-se então a usabilidade, além das repostas obtidas nos questionários também foi possível observar que a interação das terapeutas com a ferramenta não causou grandes dificuldades. Das sessões em que foi possível estar presente para observar, notei que inicialmente interagiam de forma receosa, mas depois de estarem familiarizadas com as funcionalidades existentes facilmente conseguiram ultrapassar a barreira tecnológica. Uma das sessões realizadas com a atividade do tipo “questionário” destacou-se porque neste caso a terapeuta apresentava dificuldades a nível tecnológico e como tal, permitiu que a criança pudesse responder ao questionário apresentado, acabando por a criança fazer uma pequena auto-avaliação dos seus conhecimentos. Esta situação em particular foi bastante curiosa, visto que este cenário nunca foi contemplado ao longo desta dissertação. Segundo a terapeuta, o nível de interesse e motivação da criança aumentou. Deste modo, no futuro poderá vir a ser desenvolvido outro tipo de ferramentas. Também foi possível observar que o uso do *tablet* ao invés do computador também contribuiu para o aumento da motivação/interesse das crianças mas também permitiu que a mobilidade do terapeuta fosse maior, permitindo uma maior interatividade na relação terapeuta-paciente.

Na secção do questionário relativamente à sessão foi possível obter a opinião das terapeutas acerca do uso desta ferramenta no âmbito das sessões de terapia com as crianças autistas. De uma forma geral, denota-se que apesar da barreira tecnológica existente, houve uma grande receptividade por parte das terapeutas. Também se verifica que as opiniões são consensuais quando se coloca a questão do impacto que o uso desta ferramenta traz para a aprendizagem de competências sociais. Além das repostas obtidas, foi possível observar o comportamento de algumas crianças perante o uso desta ferramenta. Foi de

facto visível que reagiram bastante bem, conseguindo realizar os desafios propostos pelo terapeuta com alguma distinção.

Para esta dissertação também é fundamental saber a opinião das crianças e principalmente como se sentiram ao longo da utilização da ferramenta. Todas as crianças gostaram das histórias apresentadas, o que demonstra que a utilização de histórias tendo ou não teor social mas que recorrem ao treino de competências sociais é eficaz na aprendizagem das mesmas. Curiosamente, nas duas sessões do tipo gesto que foram realizadas com a mesma criança, quando a criança na segunda sessão verificou que ia fazer a mesma atividade, perguntou pela personagem principal da história que tinha visualizado na sessão anterior.

A realização de apenas uma sessão não é o suficiente para colmatar as dificuldades das crianças, mas no caso em que foi possível realizar mais do que uma sessão com as crianças, foi possível verificar que houve uma pequena evolução. O que nos leva a querer que se esta ferramenta fosse utilizada de forma contínua, iria cumprir o objetivo principal proposto.

# Capítulo 7

## Conclusão

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões deste trabalho e aspetos a serem implementados no futuro.

Este trabalho teve com objetivo principal o desenvolvimento de uma ferramenta que contasse histórias interativas para crianças autistas de forma a colmatar as suas falhas na interação social.

Numa fase inicial foi essencial a leitura de alguns artigos e fazer alguma investigação, de forma a que fosse possível identificar o contexto onde esta dissertação estava inserida. Esta investigação permitiu compreender alguns aspetos do autismo (nomeadamente, a aptidão para novas tecnologias, entre outros), o tipo de sessões, as ferramentas utilizadas que existem e ainda as tecnologias existentes/utilizadas no autismo. Também foi necessário compreender como as histórias sociais eram utilizadas no âmbito do autismo.

Para desenvolver esta dissertação foi essencial determinar uma metodologia para implementar os objetivos propostos. Deste modo, ficou definido que seria utilizado desenho centrado no utilizador (UCD), um processo iterativo. Todas as decisões tomadas ao longo das diversas iterações focaram-se nas opiniões dos terapeutas.

Depois de o processo de desenvolvimento estar definido, foi realizado um levantamento de requisitos que foram sendo refinados ao longo das diversas iterações. Com estes requisitos, foi possível efetuar alguns protótipos de baixa fidelidade, de forma a conseguir perceber quais seriam as necessidades dos terapeutas.

Seguiu-se, a implementação de alguns módulos. Estes módulos começaram a ser implementados depois de o levantamento de requisitos estar minimamente de acordo com as necessidades dos terapeutas. Tal como os requisitos, os módulos também sofreram algumas alterações ao longo das várias iterações, até se conseguir obter a ferramenta final. A ferramenta, além de tentar responder às necessidades das crianças autistas, também pretende auxiliar os terapeutas nas suas tarefas no decorrer das sessões de terapia. Deste modo, o produto final contém os seguintes componentes:

- *Player* - Apresenta a reprodução das histórias num ecrã separado.
- *Gestão das Sessões* - Permite criar, editar e remover sessões.

- Controlo da sessão - Permite controlar a reprodução da história.
- Gestor de histórias e de cenas - Apresenta o conteúdo existente.
- Editores de histórias e de cenas - Permite adicionar, editar e remover o conteúdo.

Após o produto final estar concluído passou-se à realização das sessões de teste com as crianças autistas. Nestas sessões, foi possível observar que a união de tecnologia com as histórias sociais resultou num maior interesse/motivação por parte das crianças. Todas as crianças que tiveram a oportunidade de experimentar a ferramenta, deram um *feedback* positivo, apesar de em alguns casos a utilização de vídeos não ser novidade. No caso das crianças que estiveram expostas à ferramenta mais do que uma vez, nomeadamente quando a atividade era do tipo gesto, houve uma maior facilidade quando tiveram de repetir os gestos realizados na sessão anterior. Relativamente às sessões que utilizavam “questionários”, como a introdução ao gesto apresentava uma competência social bastante detalhada, foi fácil para as crianças conseguirem responder às regras que estavam a ser demonstradas.

Em síntese, para a realização desta dissertação realizou-se o levantamento de informação para entender o contexto e desenhar as soluções do problema apresentado. Posto isto, procedeu-se ao levantamento de requisitos de modo a que fosse possível desenvolver protótipos de baixa fidelidade. Com isto, foi possível refinar os requisitos e passar para a implementação do *back-end*. Foi definido a base de dados e os seus respetivos serviços, de forma a apresentar informação pedida aos terapeutas. Terminada a implementação do *back-end*, seguiu-se então a implementação dos gestores, editores, *player* e a gestão de sessões. Todos estes componentes foram refinados ao longo das diversas iterações e consoante as opiniões dos terapeutas. Concluímos este trabalho, com a realização de algumas sessões de teste onde foi avaliada a eficácia da ferramenta perante as crianças autistas.

## 7.1 Trabalho futuro

No início desta dissertação foi proposto desenvolver uma ferramenta que contasse histórias interativas para ensinar competências sociais.

Deste modo, seria necessário o uso do *Kinect* para reconhecer os gestos e poder avançar na história. Como foi descrito ao longo deste documento, a integração do *Kinect* não chegou a ser efetuada, embora a ferramenta esteja preparada para a integração. Portanto, o primeiro passo seria a integração do *Kinect* juntamente com a ferramenta desenvolvida, de forma a que o *Kinect* pudesse aprender com os gestos efetuados e avaliar se os gestos foram ou não bem realizados.

De seguida, tendo em conta o *feedback* positivo que o uso do *tablet* despoletou, apesar da ferramenta funcionar bem em dispositivos móveis, seria fundamental adaptar a

ferramenta na sua totalidade para dispositivos móveis, nomeadamente a funcionalidade de adicionar anotações.

Também seria bastante interessante implementar as sugestões indicadas pelas terapeutas na secção 6.5.2 e possibilitar a adição de anotações a uma sessão sem que esta esteja a decorrer.

Em algumas reuniões foi discutido com os terapeutas a possibilidade de existir um sistema de pontuação para as crianças. Esta ideia seria aplicada principalmente para faixas etárias um pouco mais elevadas para que criasse um maior entusiasmo nos autistas mais velhos. Uma versão mais simples já se encontra implementada, recorrendo a conceitos de *Gamification* apresentados nesta dissertação. No entanto, seria interessante, recorrendo à integração com o *Kinect* ter uma possibilidade de avaliação automática da qualidade do gesto efetuado e, dessa, forma, a atribuição de uma pontuação. Uma vantagem adicional desta aproximação seria permitir que as sessões de terapia pudessem ser realizadas em casa da criança.

Por fim, esta ferramenta para estar concluída teria de ter mais conteúdo para que possa trabalhar todo o tipo de competências.





## **Apêndice A**

### **Modelo de dados UML - Versão inicial**

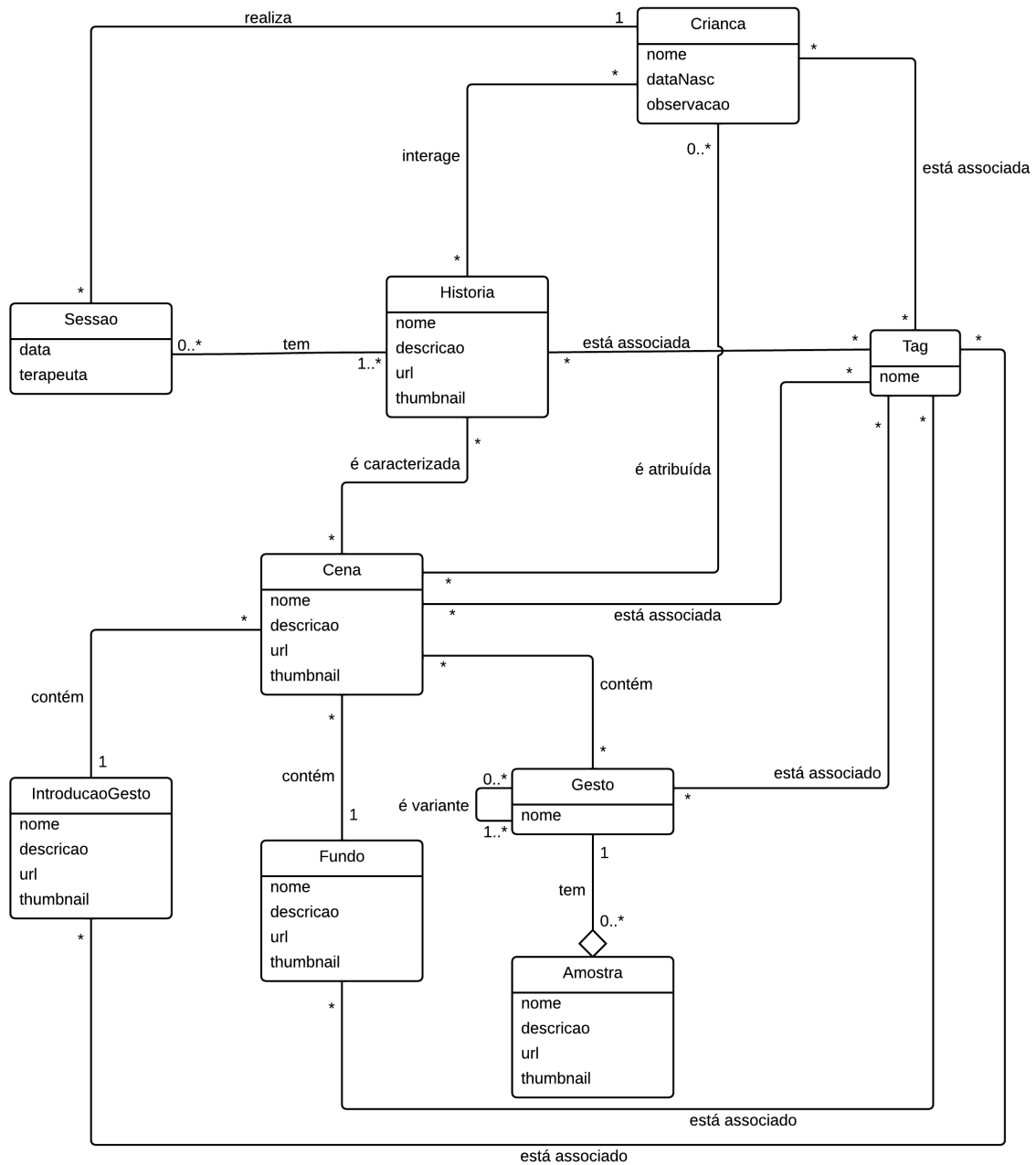


Figura A.1: Modelo de dados em UML - Versão inicial

## **Apêndice B**

### **Modelo de dados UML - Versão final**

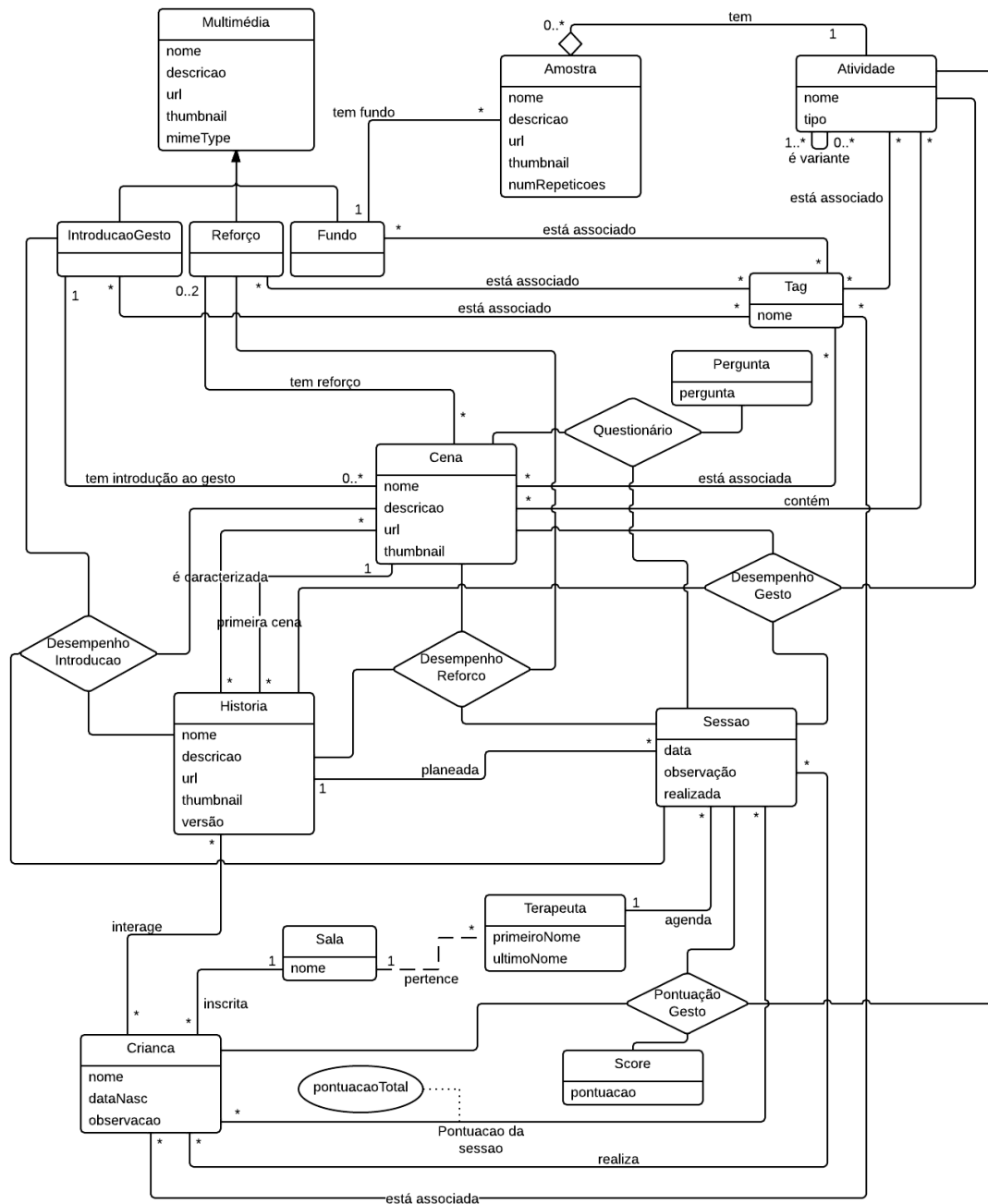


Figura B.1: Modelo de dados em UML - Versão final

# Apêndice C

## Questionário realizado

- **Ponto de vista do Terapeuta**

- **Perguntas sobre funcionalidades**

1. Das funcionalidades existentes, utilizou play/pause? Sim ou não
2. Avançou cena? Sim ou não
3. Tirou notas? E exportou notas? Se não, porquê? Sim ou não
4. Das funcionalidades utilizadas, foram úteis? Teve alguma dificuldade?

- **Perguntas de Usabilidade**

1. Foi fácil trabalhar com esta ferramenta?
2. Comparativamente com uma sessão tradicional, encontrou alguma limitação tecnológica? E que vantagens encontrou?
3. Houve algum benefício o uso do tablet na sessão? (Pergunta alternativa - feita quando era usada o tablet na sessão)
4. Que inconveniente encontrou no uso de 2 computadores durante a sessão? (Pergunta alternativa - feita quando eram usados 2 computadores)
5. Encontrou alguma dificuldade no uso da ferramenta? Qual a que teve mais impacto negativamente?
6. Existe algum aspeto que melhoraria?
7. Houve alguma coisa que corresse mal durante a sessão? Se sim, o quê?
8. Na sua opinião o que correu bem durante a sessão?

- **Perguntas sobre a sessão**

1. Depois de ter experimentado a ferramenta, acha que tem potencial para ser utilizada nas próximas sessões?
2. Na sua opinião, achou que a(s) criança(s) se sentiu/sentiram motivada(s) com o uso desta ferramenta?
3. Notou algum tipo de comportamento diferente da(s) criança(s) quando foi/foram expostas a esta ferramenta? Se sim, qual?

4. Comparativamente com as sessões anteriores, qual acha que foi o tipo de sessões que a(s) criança(s) mostrou/mostraram maior interesse?
5. Na sua opinião, acha que foi uma experiência positiva para a(s) criança(s)?
6. Sente que conseguiu atingir os mesmos ou melhores resultados quando expôs a(s) criança(s) a esta ferramenta?
7. Qual foi método utilizado que acha que teve melhores resultados para melhorar as competências sociais da(s) criança(s)? (O método antigo ou a nova ferramenta)
8. Que vantagens encontra nesta nova ferramenta? E desvantagens? (Referir pelo menos uma vantagem e desvantagem)
9. O conteúdo apresentado à(s) criança(s) acha que foi adequado? Que outros tipos de conteúdo podiam ser apresentados neste tipo de sessões?

● **Ponto de vista da Criança**

1. Gostaram deste tipo de sessão? Porquê?
2. Qual é o tipo de sessão que preferem esta sessão com vídeos ou as anteriores?
3. O que sentiram quando viram que a sessão era diferente?
4. Gostaram do vídeo? Se não, o que gostavam de ver?
5. O que sentiram quando viram o vídeo?







# Bibliografia

- [1] J. A. Atherton and M. A. Goodrich. Supporting clinicians in robot-assisted therapy for autism spectrum disorder: Creating and editing robot animations with full-body motion tracking. In *Human-Robot Interaction: Perspectives and Contributions to Robotics From the Human Sciences Workshop*. Robotics Science And Systems, 2011.
- [2] Simon Baron-Cohen. *Essential Difference: Male and Female Brains and the Truth about Autism*. Basic Books, 2004.
- [3] Simon Baron-Cohen, Sally Wheelwright, Amanda Spong, Victoria Scahill, and John Lawson. Are intuitive physics and intuitive psychology independent? a test with children with asperger syndrome. *Journal of Developmental and Learning Disorders*, 5(1):47–78, 2001.
- [4] C. Barthélemy, J. Fuentes, P. Howlin, and R. Van der Gaag. Descrição do autismo. In *Persons with Autism spectrum disorders*. International Association Autism-Europe, 2000.
- [5] A. Battocchi, F. Pianesi, D. Tomasini, M. Zancanaro, G. Esposito, P. Venuti, A. Ben Sasson, E. Gal, and P. L. Weiss. Collaborative puzzle game: a tabletop interactive game for fostering collaboration in children with autism spectrum disorders (asd). In *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces, ITS '09*, pages 197–204, New York, NY, USA, 2009. ACM.
- [6] N. Bauminger. The expression and understanding of jealousy in children with autism. *Development and Psychopathology*, 6(1):157–177, 2004.
- [7] A. Billard, B. Robins, K. Dautenhahn, and J. Nadel. Building robota, a mini-humanoid robot for the rehabilitation of children with autism. *Assistive Technology Journal*, 19(1):37–49, 2007.
- [8] J. Bruner. The social context of language acquisition. *Language and Communication*, 1(2/3):155–178, 1981.

- [9] Lisa Capps, Nurit Yirmiya, and Marian Sigman. Understanding of simple and complex emotions in non-retarded children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(7):1169–1182, 1992.
- [10] S. Colgan, E. Lanter, C McComish, L. Watson, E. Crais, and G. Baranek. Analysis of social interaction gestures in infants with autism. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 12(4-5):307–319, 2006.
- [11] Patricia R. Del Valle, Adriana G. McEachern, and Hermell D. Chambers. Using social stories with autistic children. *Journal of Poetry Therapy*, 14(4):187–197, 2001.
- [12] J. A. DeQuinzio, D. B. Townsend, P. Sturmey, and C. L. Poulson. Generalized imitation of facial models by children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40:755–759, 2007.
- [13] C. Deruelle, C. Rondan, B. Gepner, and C Tardif. Spatial frequency and face processing in children with autism and asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2):199–210, 2004.
- [14] Florence D. DiGennaro Reed, Sarah R. Hyman, and Jason M. Hirst. Applications of technology to teach social skills to children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3):1003–1010, 2011.
- [15] O Golan, S Baron-Cohen, Emma Ashwin, K Day, S McClintock, and V Leggett. Facilitating emotional understanding and face-processing in young children with autism spectrum conditions using animations of vehicles with faces. In *British Psychological Society Annual Conference*. University of Bath, 2008.
- [16] Tina R Goldsmith and Linda A Leblanc. Use of technology in interventions for children with autism. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, 1(2):168–178, 2004.
- [17] Carol A Gray. Social stories and comic strip conversations with students with asperger syndrome and high-functioning autism. In *Asperger Syndrome or High-Functioning Autism?*, pages 167–198. Springer, 1998.
- [18] F. Greshman. Conceptual and definitional issues in the assessment of children's social skills: Implications for classification and training. *Journal of Clinical Child Psychology*, 15(1):3–15, 1986.
- [19] Francesca GE Happé. An advanced test of theory of mind: Understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal

- children and adults. *Journal of autism and Developmental disorders*, 24(2):129–154, 1994.
- [20] Hwajung Hong, Svetlana Yarosh, Jennifer G. Kim, Gregory D. Abowd, and Rosa I. Arriaga. Investigating the use of circles in social networks to support independence of individuals with autism. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '13*, 2013.
- [21] Juan Pablo Hourcade, Natasha E Bullock-Rest, and Thomas E Hansen. Multitouch tablet applications and activities to enhance the social skills of children with autism spectrum disorders. *Personal and Ubiquitous Computing*, 16(2):157–168, 2012.
- [22] Patrick Lindemann. A short report on multi-touch user interfaces. Disponível em: [http://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws1011/mmi2/mmi2\\_uebungsblatt1\\_loesung\\_lindemann.pdf](http://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws1011/mmi2/mmi2_uebungsblatt1_loesung_lindemann.pdf), 2010.
- [23] Peggy A Lorimer, Richard L Simpson, Brenda Smith Myles, and Jennifer B Ganz. The use of social stories as a preventative behavioral intervention in a home setting with a child with autism. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 4(1):53–60, 2002.
- [24] A. Marcus and D. Wilder. A comparison of peer video modeling and self video modeling to teach textual responses in children with autism. *Journal of applied behavior analysis*, 42:335–341, 2009.
- [25] J. Mintz, C. Branch, C. March, and S. Lerman. Key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with autistic spectrum disorders. *Computers & Education*, 12:53–62, 2012.
- [26] José C. Miranda, Tiago Fernandes, A Augusto Sousa, and Verónica C. Orvalho. Interactive technology: Teaching people with autism to recognize facial emotions. In *Autism Spectrum Disorders - From Genes to Environment*. 2011.
- [27] P. Mitchell, S. Parsons, and A. Leonard. Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal Autism Dev Disord*, 37:589–600, 2007.
- [28] D. Moore, P. McGrath, and J. Thorpe. Computer-aided learning for people with autism -a framework for research and development,. *Innovations in Education and Training International*, pages 218–228, 2000.
- [29] D. Murray. Autism and information technology: therapy with computers. In *Autism and Learning*. David Fulton Publishers, 1997.

- [30] Olga Pykhtina, Madeline Balaam, Gavin Wood, Sue Pattison, Ahmed Kharrufa, and Patrick Olivier. Magic land: the design and evaluation of an interactive tabletop supporting therapeutic play with children. In *Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference*, DIS '12, pages 136–145. ACM, 2012.
- [31] B. Robins, K. Dautenhahn, and A. Boekhorst, R. Te Billard. Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society*, 4(2):105–120, 2005.
- [32] Amitta Shah and Uta Frith. Why do autistic individuals show superior performance on the block design task? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34(8):1351–1364, 1993.
- [33] S. Shamsuddin, H. Yussof, L. Ismail, F.A. Hanapiah, S. Mohamed, H.A. Piah, and N. Ismarrubie Zahari. Initial response of autistic children in human-robot interaction therapy with humanoid robot nao. In *Signal Processing and its Applications (CSPA), 2012 IEEE 8th International Colloquium on*, pages 188–193, 2012.
- [34] Dorothy Strickland. Virtual reality for the treatment of autism. *Virtual Reality in Neuro-Psycho-Physiology*, 1997,1998.
- [35] P. Sturmey. Video technology and persons with autism and other developmental disabilities: An emerging technology for pbs. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 5:3–4, 2003.
- [36] J. W. Tanaka, J. M. Wolf, C. Klaiman, K. Koenig, J. Cockburn, L. Herlihy, C. Brown, S. Stahl, M. D. Kaiser, and R. T. Schultz. Using computerized games to teach face recognition skills to children with autism spectrum disorder: the let's face it! program. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(8):944–952, 2010.
- [37] Andrea Tartaro and Justine Cassell. Authorable virtual peers for autism spectrum disorders. In *Proceedings of the Combined workshop on Language-Enabled Educational Technology and Development and Evaluation for Robust Spoken Dialogue Systems at the 17th European Conference on Artificial Intelligence*, 2006.
- [38] Andrea Tartaro and Justine Cassell. Authorable virtual peers for autism spectrum disorders. In *Human Factors in Computing Systems: CHI '07*, 2007.
- [39] Autism technology Mobile Apps. <https://sites.google.com/site/autismtechnology/Tools-for-Language-Development/mobile-apps>, Outubro 2012.
- [40] Jeanie Tse, Jack Strulovitch, Vicki Tagalakakis, Linyan Meng, and Eric Fombonne. Social skills training for adolescents with asperger syndrome and high-functioning autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(10):1960–1968, 2007.

- [41] Z.S. Urturi, A.M. Zorrilla, and B.G Zapirain. Serious game based on first aid education for individuals with autism spectrum disorder (asd) using android mobile devices. In *Computer Games (CGAMES), 2011 16th International Conference*, pages 223–227, 2011.
- [42] Svetha Venkatesh, Dinh Phung, Thi Duong, Stewart Greenhill, and Brett Adams. Toby: early intervention in autism through technology. In *Proceedings of the 2013 ACM annual conference on Human factors in computing systems, CHI '13*, pages 3187–3196. ACM, 2013.
- [43] Wikipédia. User-centered design. [http://en.wikipedia.org/wiki/User-centered\\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/User-centered_design). Acedido em 30-07-2013.
- [44] Lorna Wing. Asperger's syndrome: a clinical account. *Psychological Medicine*, 11:115–129, 1981.
- [45] Lorna Wing and Judith Gould. Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: Epidemiology and classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9:11–29, 1979.

